# DIE ERFASSUNGSQUOTE DES MORBUS HAEMOLYTICUS NEONATORUM ( Rh und ABO) 1966 - 1970 IM SAARLAND

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von

**Christiane Balzert, geb. Starbati**

Saarbrücken

1972

Aus der Landeskinderklinik Neunkirchen-Kohlhof/Saar
Direktor: Prof.Dr.med. U.Keuth

# DIE ERFASSUNGSQUOTE DES MORBUS HAEMOLYTICUS NEONATORUM (Rh und ABO) 1966-1970 IM SAARLAND

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1972

vorgelegt von
Christiane Balzert, geb. Starbati
geb.am 26.8.1943 in Straßburg/Elsaß

Dekan: Prof.Dr.med. H.Kulenkampff
Referent: Prof.Dr.med. U.Keuth

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Promotionsdatum 24.11.1972.

Meiner lieben Mutter in Dankbarkeit gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS Seite


| | | |
|---|---|---|
| 1. | Einleitung | 6 |
| 2. | Entwicklung der Fragestellung | 8 |
| 2.1. | Pathogenese des Mhn | 8 |
| 2.2. | ABO- und Rh-Erythroblastose | 11 |
| 2.3. | Seltene foetogene Sensibilisierungen | 14 |
| 2.4. | Diagnose des Rh- und ABO-bedingten Mhn | 15 |
| 2.4.1. | Praenatale Diagnostik | 15 |
| 2.4.2. | Postnatale Diagnostik | 17 |
| 2.5. | Differentialdiagnostische Probleme | 19 |
| 2.6. | Therapie des Mhn | 20 |
| 2.6.1. | Therapie der Rh-Erythroblastose | 20 |
| 2.6.2. | Therapie der ABO-Erythroblastose | 22 |
| 2.7. | Unsere Aufgabenstellung | 23 |
| 3. | Material und Methode | 24 |
| 3.1. | Möglichkeiten der Erfassung und Auswertung des Materials | 24 |
| 3.2. | Erfassungsmethode | 25 |
| 3.3. | Auswahl der Fälle | 26 |
| 4. | Ergebnisse | 30 |
| 4.1. | Ausgangsmaterial der Analyse | 30 |
| 4.2. | Ermittlung der prozentualen Häufigkeit bekanntgewordener Erythroblastosefälle, unterteilt nach Rh- und ABO-Fällen und bezogen auf Lebendgeborene | 39 |
| 4.3. | Vergleichende Aufstellung der theoretisch zu erwartenden Zahl und der tatsächlich bekanntgewordenen Zahl an Erythroblastosefällen, des sich ergebenden Defizits und der Erfassungsquote | 43 |

| | | Seite |
|---|---|---|
| 4.4. | Erfassungsquote der aus dem gesamten Saarland stammenden Erythroblastosefälle, aufgeschlüsselt nach Jahrgängen, unterteilt nach Rh- und ABO-Fällen | 49 |
| 4.5. | Erfassung aller saarländischen Erythroblastosefälle, zusammengefaßt für die Jahre 1966-1970, aufgeschlüsselt nach Landkreisen | 49 |
| 4.6. | Übersicht über das Einweisungsalter der an Rh- und ABO-Erythroblastose erkrankten saarländischen Kinder | 54 |
| 4.7. | Später Einweisungszeitpunkt und Höhe des Bilirubinspiegels | 55 |
| 4.8. | Einweisungsalter und einweisende Klinik | 61 |
| 4.9. | Zusammenstellung aller aus dem Saarland stammenden Erythroblastosen aus den Jahren 1956-1970 | 64 |
| 5. | Besprechung der Ergebnisse | 66 |
| 5.1. | Zuverlässigkeit der zugrunde gelegten Zahlen | 66 |
| 5.1.1. | Voraussetzungen | 66 |
| 5.1.2. | Rh-Erythroblastose | 66 |
| 5.1.3. | ABO-Erythroblastose | 68 |
| 5.2. | Erfassungshäufigkeit, Erfassungsquoten und Defizitzahlen bei Rh- und ABO-Erythroblastosen in den acht saarländischen Landkreisen | 70 |
| 5.2.1. | Rh-Erythroblastose (Erfassungshäufigkeit und Erfassungsquoten) | 70 |
| 5.2.2. | ABO-Erythroblastose (Erfassungshäufigkeit und Erfassungsquoten) | 72 |

Seite


| | | |
|---|---|---|
| 5.2.3. | Defizitzahlen (Rh- und ABO-Erythroblastosen) | 76 |
| 5.3. | Erfassungsfrequenz aller Erythroblastosefälle in den einzelnen saarländischen Landkreisen für die Gesamtheit der untersuchten fünf Jahre | 78 |
| 5.4. | Einweisungsalter und Bilirubinspiegel | 79 |
| 5.4.1. | Alter zum Zeitpunkt der Klinikeinweisung | 80 |
| 5.4.2. | Einweisungszeitpunkt und einweisende Klinik | 83 |
| 5.4.3. | Einweisungsalter und Bilirubinspiegel | 84 |
| 5.5. | Defizit an erkrankten Kindern des gesamten Saarlandes aus den Jahren 1956-1970 | 86 |
| 6. | Folgerungen | 87 |
| 7. | Zusammenfassung | 90 |
| 8. | Literaturverzeichnis | 91 |

## 1. EINLEITUNG

Die frühzeitige Erfassung der durch Rh- und ABO-Inkompatibilität gefährdeten Kinder war im Saarland 1965 ein noch nicht zufriedenstellend gelöstes Problem (MOELLER, 1968). Das Erfassungsdefizit betrug zu diesem Zeitpunkt für die Rh-Erythroblastose durchschnittlich noch 45,5 % und für die ABO-Erythroblastose sogar im Durchschnitt 64,2 % (MOELLER, 1968).
Wenn man annimmt, daß die Rh-Erythroblastose bei 0,5 %(BALLOWITZ, 1952), die ABO-Erythroblastose bei 0,6 % (FISCHER, 1970) aller Lebendgeborenen auftritt, so bedeutete das für das Saarland im Jahre 1965 bei einer Lebendgeborenenzahl von 20126 (MOELLER, 1968), daß 46 (Rh) bzw. 88 (ABO), insgesamt 134, an Morbus haemolyticus neonatorum erkrankte Kinder nicht erfaßt worden waren. Ähnliche Zahlen finden sich für andere Bereiche der Bundesrepublik( GALLASCH et al., 1968, VIVELL et al., 1965).
Wird der Morbus haemolyticus neonatorum (im folgenden oft kurz Mhn) nicht oder nicht rechtzeitig erkannt, gestaltet sich die Prognose ausserordentlich ungünstig: es muß mit dem Tode oder dem Auftreten einer Bilirubinencephalopathie gerechnet werden. Dabei handelt es sich um ganz überwiegend irreversible Hirnschädigungen, die dann auftreten, wenn der Bilirubinspiegel im Serum des Kindes eine gewisse Höhe überschreitet. Für Rh-Fälle rechnet BOGGS (1964) z.B. bei einem Serumbilirubinspiegel von 20-30 mg% bei einem von fünf Kindern, bei Erreichen noch höherer Werte sogar bei einem von zwei Kindern, mit dem Auftreten einer Bilirubinencephalopathie (Kernikterus).
DA RUGNA und NEUENSCHWANDER (1966) fanden beim Rh-bedingten Mhn eine perinatale Mortalität von 15 %, eine intrauterine Sterblichkeit von 7 % und eine postpartale Sterblichkeit von 7%. Dank der Austauschtransfusion konnte die Letalität der lebend

geborenen Rhesuskinder von ursprünglich 20-25% (BOGGS, 1964, FREDA, 1965) auf 5-9% (FREDA, 1965, LILEY, 1965) gesenkt werden.

Aus den genannten Zahlen geht hervor, wie dringend notwendig es erscheint, die verdächtigen oder bereits erkrankten Kinder vollständig und rechtzeitig zu erfassen und den entsprechenden Behandlungszentren zuzuweisen, die dann die geeignete Therapie durchführen können.

## 2. ENTWICKLUNG DER FRAGESTELLUNG

### 2.1. Pathogenese des Morbus haemolyticus neonatorum

Man unterscheidet beim Mhn - ausgenommen leichteste Fälle - drei verschiedene Verlaufsformen (WISKOTT, 1969):

a) Icterus gravis

b) Anaemia neonatorum

c) Hydrops congenitus

Sie ergeben sich ganz klar aus der pathogenetischen Vorstellung, die man sich heute von dem Entstehungsmechanismus des Mhn macht, gleichgültig, um welches System es sich handelt.

Bildet eine Mutter aufgrund parenteral zugeführten Antigens, sei es durch eine vorhergehende Schwangerschaft, eine Bluttransfusion oder Gruppensubstanzen enthaltende Injektabilia (Impfstoffe, Sera, Hormone) Immunantikörper (DUGGE, 1968, SPEISER, 1965) und treten diese sogenannten inkompletten oder irregulären Antikörper diaplacentar auf den Feten über, so kommt es infolge Bindung dieser Antikörper an den kindlichen Erythrocyten zu einer Antigen-Antikörperreaktion, die schließlich zum Untergang des Erythrocyten führt: es tritt Haemolyse ein. Diese Haemolyse hat zur Folge, daß es zu einer Anämie kommt, insbesondere aber wird Haemoglobin und damit dessen Abbauprodukt Bilirubin frei.

Intrauterin kommt es hierdurch nur in massivsten Fällen zu schweren Anämie- und Hypoxieschäden (Hydrops), während im Regelfall die Anämisierung durch Hyperaktivität blutbildender Stätten ausgeglichen wird ( hierbei nicht selten Auftreten der namengebenden - aber nicht obligaten - Erythroblastämie), ferner das anfallende Bilirubin über Placenta und mütterliche Leber glatt zur Ausscheidung gelangt.

Postnatal jedoch vermag insbesondere die unreife Leber des Neuge-

borenen dieses Bilirubin infolge Glucuronyltransferasemangels (SCHELLONG, 1968) nicht genügend schnell mit Glucuronsäure zu konjugieren, das heißt ausscheidungsfähig zu machen, sodaß das anfallende "reine" Bilirubin (MAST, 1969), das bei physiologischem pH nicht wasserlöslich ist, nicht in die Galle und über die Nieren ausgeschieden werden kann und bei nicht rechtzeitig eingeleiteter Therapie über den Normalwert ansteigt und " die Blut-Hirnschranke durchdringend" (DAMEROW, 1963) in bestimmte Zellareale des Hirnstammes diffundiert. Dort führt es aufgrund seiner zellschädigenden und oxydationshemmenden Wirkung zum Untergang von Nervenzellen ( Kernikterus )(MAST, 1969).
Nach SCHELLONG (1968) liegt die obere Normalgrenze für das Serumbilirubin ( die "Schellongwerte" meinen Gesamtbilirubin, das jedoch in den ersten drei Tagen praktisch nur aus indirektem= unkonjugiertem Bilirubin besteht ) bei folgenden Werten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| nach der Geburt: | 2,4 | mg% |
| nach 24h : | 7,04 | mg% |
| nach 48h : | 10,33 | mg% |
| nach 72h : | 12,66 | mg% |
| nach 96h : | 13,32 | mg% |

Die sicherste Methode, einen Hirnschaden zu vermeiden, ist die rechtzeitig durchgeführte Senkung des Bilirubinspiegels durch Austauschtransfusion. POLACEK (1965) hat ein inzwischen langjährig bewährtes Diagramm zur Indikationsstellung für die Austauschtransfusion aufgestellt, das Abb. 1 wiedergibt.
Da jedoch auch schon bei Bilirubinkonzentrationen, die noch nicht im austauschpflichtigen Bereich des Poláčekschen Diagramms lagen, Zeichen von Kernikterus aufgetreten sind (VIVELL et al., 1965 ), scheint es ratsam, die Indikation zum Austausch schon früher und flexibler zu stellen, so z.B. bei Frühgeborenen und solchen Kin-

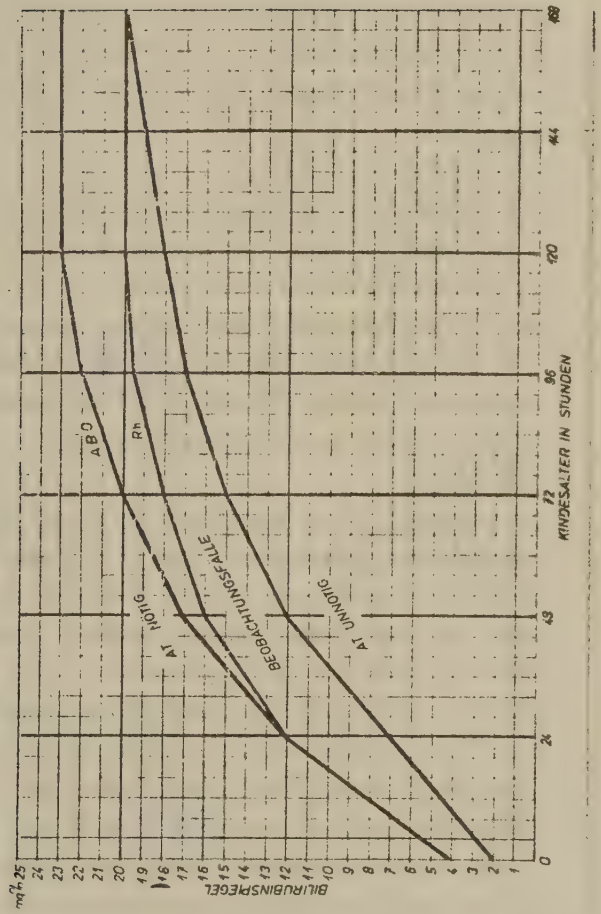


Abb.1 : Abhängigkeit der Austauschindikation vom Serumbilirubin beim Neugeborenen (POLACEK, 1965).

dern, die eine erhebliche asphyktische Belastung unter der Geburt erlitten haben.

Der Hydrops congenitus beruht vermutlich darauf (GALLASCH et al., 1968), daß sich bei hohem Rh-Antikörperangebot schon vor der 30. Woche eine gefährliche Anämie entwickelt, die zu einem hypoxischen Kapillarschaden führt, wodurch sich ausgeprägte Oedeme entwickeln.

## 2.2. ABO- und Rh-Erythroblastose

Im folgenden soll kurz auf die wichtigsten Unterschiede, die zwischen Rh- und ABO-Erythroblastose bestehen, eingegangen werden. Dazu dient eine Tabelle, die die Unterschiede in Bedingungen, Umständen und Erscheinungen der Rh- und ABO-bedingten hämolytischen Neugeborenenerkrankungen aufzeigt (aus FISCHER, 1961): siehe Tab.1.

Die wichtigsten Befunde besagen, daß der Verlauf einer ABO-Erythroblastose doch meist (aber nicht immer !) leichter und gutartiger ist als der der Rh-Erythroblastose. Hydrops und Kernikterus werden sehr viel seltener gesehen als bei der Rh-Erythroblastose. Mütter von Kindern mit ABO-Erythroblastose gehören ganz überwiegend der Blutgruppe O an, wobei die Kinder die Blutgruppen A oder B haben. Dies stimmt mit unseren eigenen Erfahrungen bei der Auswertung des Materials überein. Jedoch gibt es selbstverständlich auch die Kombinationen A/B, A/AB, B/A und B/AB.

Die Häufigkeit Erstgeborener beträgt beim Mhn im ABO-System immerhin 50%, während bei Rh-inkompatibler Schwangerschaft und vorliegender Sensibilisierung mit der Erkrankung des ersten Kindes nur in 10% der Fälle gerechnet werden muß. Die Ursache dafür ist (FISCHER, 1966), daß O-Mütter besonders leicht neben den "regulären", die Placenta nicht passierenden Antikörpern, bestehend aus dem makromolekularen $\gamma$-M-Immunglobu-

| | ABO | Rh (D) |
|---|---|---|
| Häufigkeit der unverträglichen Mutter/Kind Kombination | 20-25% (überwiegend O/A bzw. O/B) | ca.10% (d/D) |
| Bedeutung vorausgegangener Bluttransfusionen | Gering (allenfalls bei Verwendung von Blutgruppensubstanz zur Antikörperneutralisation im Spenderblut) | Bis vor wenigen Jahren zahlreiche schwerste Fälle infolge Transfusionssensibilisierung; inzwischen selten geworden |
| Bedeutung parenteraler Zufuhr gruppenverwandter heterogenetischer Antigene bei der Mutter (z.B. Seruminjektionen) | Erleichtert wahrscheinlich die Krankheitsauslösung beim Kinde | Ohne Bedeutung |
| Häufigkeit der Erkrankung bei erstgeborenen Kindern | Um 50% der Fälle | Unter 10% der Fälle |
| Anämie | Meist gering bis fehlend | Frühzeitig und häufiger ausgeprägt; gelegentlich extrem |
| Ikterus | Meist frühzeitig und mässig | Meist frühzeitig und schwer |
| Neigung zu Kernikterus | Relativ gering | Groß |
| Hydrops universalis | Kommt praktisch nicht vor | Nicht selten, zumindest bis vor wenigen Jahren |
| Hepatosplenomegalie | Meist gering bis fehlend | Gewöhnlich deutlich vorhanden |
| Progredienz der Krankheitserscheinungen in der Geschwisterreihe | Nicht die Regel | In den meisten Familien |

Tab. 1: Unterschiede in Bedingungen, Umständen und Erscheinungen der ABO-bedingten und der Rh-bedingten hämolytischen Erkrankung des Neugeborenen.

| | ABO | Rh (D) |
|---|---|---|
| Erythrocytenausstrich | Meist Mikrosphärocytose | Eher Makrocytose |
| Osmotische Resistenz der Erythrocyten | Öfter herabgesetzt | Gewöhnlich normal |
| Blutgruppenverteilung bei den Müttern | Überwiegend Gruppe O | Seltener O-Mütter, als zu erwarten |
| Hämolysine des mütterlichen Serums gegen die Blutgruppeneigenschaften des Kindes | Vorhanden | Fehlen |
| A/B- bzw. Rh-Faktor in den Gewebszellen | Vorhanden | Fehlen |
| Coombstest an den kindlichen Erythrocyten | Meist negativ, nur selten schwach positiv (eventuell nur am 1. bzw. 2. Tag) | Regelmäßig und meist stark positiv |
| Unverträgliche, agglutinierende und inkomplette Isoantikörper im Serum der Mutter | Normaler Befund | Stets pathologisch |
| Ihre diagnostische Bedeutung | Quantitatives und qualitatives Verhalten bedingt verwertbar | Entsprechen mit hoher Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung des Rh-Kindes |
| Freie, unverträgliche Isoantikörper im kindlichen Serum | Werden auch bei gesunden Kindern beobachtet; ihre hauptsächlich in den ersten drei Tagen nachweisbare inkomplette Form evtl. von Bedeutung | Entsprechen mit hoher Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung |

Tab. 1: Unterschiede in Bedingungen, Umständen und Erscheinungen der ABO-bedingten und der Rh-bedingten hämolytischen Erkrankung des Neugeborenen.

lin (IgM), auch A/B-Antikörper der $\gamma$-G-Fraktion (IgG) bilden, die auf das Kind übertreten können. Diese natürlich gebildeten IgG-Antikörper reichen jedoch nicht aus, einen Morbus haemolyticus neonatorum zu erzeugen. Es bedarf daher einer zusätzlichen Antigenzufuhr. Kleine Mengen A- oder B-Antigen führen bereits dazu, daß die "ansensibilisierte" Mutter in verstärktem Maße IgG-Antikörper bildet, die auf den Feten übertreten und dort schon beim ersten Kind zum Auftreten einer hämolytischen Erkrankung führen können. So enthalten, wie schon erwähnt, manche Impfstoffe, Hormone und Organextrakte A-Antigen, sodaß die Möglichkeit einer iatrogenen Auslösung einer ABO-Erythroblastose nicht ausgeschlossen werden kann (SPEISER, 1965).
Ein weiteres wichtiges Unterscheidungsmerkmal ist der direkte Coombstest, der bei den ABO-Erythroblastosen in der Regel negativ ausfällt (nur in einer spezifisch abgeänderten Form nach SPEISER (1965) fällt er etwas zuverlässiger positiv aus ), während eine Rh-Erythroblastose fast regelmäßig mit einem positiven Coombstest einhergeht.

## 2.3. Seltene foetogene Sensibilisierungen

Als auslösende Antigene für das Zustandekommen eines Mhn kommen nicht nur Rh-(D)-Faktor und A- und B-Blutgruppensubstanzen in Frage: sowohl die Rh-Untergruppen C,c,E,e, als auch die Faktoren Kell,Duffy,Kidd,Lewis u.a. können zur Sensibilisierung führen (DAMEROW, 1963).
Nach KRIEG und KASPER (1971) werden 97% aller Erythroblastosen durch mütterliche Antikörper hervorgerufen, die spezifisch gegen A-, B- und D-Antigen gerichtet sind. In 2% der Erythroblastosefälle findet man im mütterlichen Serum Antikörper gegen die sog. Rh-Untergruppen und in 1% schließlich Antikörper gegen seltenere

Blutgruppenantigene.

## 2.4. Diagnose des Rh- und ABO-bedingten Mhn

### 2.4.1. Praenatale Diagnostik

Die praenatale Diagnostik beginnt damit, daß der die Schwangerenvorsorge durchführende praktische Arzt oder Facharzt feststellt, ob eine Rh- oder ABO-Inkompatibilität theoretisch überhaupt möglich ist. Das geschieht mit Hilfe der Bestimmung der mütterlichen und (falls notwendig) väterlichen Blutgruppe und des Rh-Faktors.
Die Tatsache, daß ein nicht geringer Prozentsatz der Kinder, die an einem Rh-bedingten Mhn erkranken, schon intrauterin absterben (BOGGS, 1964, FREDA, 1965), bedeutet, daß man sich aber nicht mit der Bestimmung der Blutgruppen und des Rh-Faktors allein zufrieden geben darf, sondern es muß möglichst früh damit begonnen werden, zu untersuchen, ob eine hämolytische Erkrankung aufgrund einer Inkompatibilität droht.
Verschiedene Untersuchungsmethoden stehen für die praenatale Diagnostik eines Rh-bedingten Mhn zur Verfügung:
1. Bestimmung mütterlicher inkompletter IgG-Antikörper mit Hilfe des indirekten Coombstests, Albumintests, Enzymtests, komb. Albumin-Coombstests (KRIEG, 1971).
2. Berücksichtigung der bisherigen Familienanamnese (insbesondere Fälle, bei denen bereits eine schwere Erkrankung oder ein intrauteriner Fruchttod vorausgegangen sind) und Bestimmung der Homo- bzw. Heterozygotie bezüglich des Rh-Merkmals beim Kindsvater (KUBLI, 1966).
3. Der klinische Befund. Hier wird, nach KUBLI (1966), dem "maternal syndrome" (relativ rasches Auftreten von Oedemen, exzessive Gewichtszunahme, Auftreten eines Hydramnions, Abnahme der Intensität der fetalen Bewegungen und nicht selten Auftreten einer Toxi-

kose) besondere Bedeutung beigemessen.

4. Die spektrophotometrische Untersuchung des mit Hilfe der transabdominalen Amniocentese gewonnenen Fruchtwassers. Nach KUBLI (1966) ist die Fruchtwasseruntersuchung die wichtigste diagnostische Möglichkeit, eine schwere hämolytische Fetalerkrankung zu erkennen. Durch diese diagnostische Methode und daraus gegebenenfalls indizierte Eingriffe, insbesondere zeitlich gezielte Einleitung einer vorzeitigen Geburt, konnten LILEY (1965) und FREDA (1965) eine Senkung der perinatalen Mortalität von 25-30% auf unter 10% erreichen.

Liegt eine im ABO-System heterospezifische Schwangerschaft vor, so gibt es in der Hauptsache drei Untersuchungsmethoden, die das Vorhandensein von Antikörpern erkennen lassen:

1. Lysin-Nachweis (FISCHER, 1966)
2. AB-Gamma-Neutralisationstest (FISCHER, 1961)
3. Modifizierter indirekter Coombstest (POLLEY et al., 1965)

Zur Lysinbestimmung muß gesagt werden, daß man mit dieser Methode nicht zwischen IgM- und den krankmachenden IgG-Antikörpern unterscheiden kann, das heißt, ein erhöhter Lysintiter ist nicht beweisend für das Auftreten eines Morbus haemolyticus neonatorum. Außerdem werden bei bis zu 88% auch bei nicht sensibilisierten Personen Anti-A- und bei bis zu 63% Anti-B-Hämolysine gefunden, was den Wert des Hämolysinnachweises weiter einschränkt. Man kann jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit eine ABO-Erythroblastose ausschließen, wenn keine Lysine nachweisbar sind(FISCHER, 1966).

Mit Hilfe des AB-Gamma-Neutralisationstests und des nach Polley modifizierten Coombstests können isoliert die krankmachenden, inkompletten, die Placenta passierenden IgG-Antikörper im Blut der Mutter nachgewiesen werden (DUGGE, 1968).

Daß die im mütterlichen Serum nachgewiesenen inkompletten Antikörper des ABO-Systems sehr viel schlechter mit dem klinischen

Erkrankungsbild korellieren als das bei den Rh-Erythroblastosen der Fall ist, erklären DUGGE und FISCHER (1968) mit folgenden beiden Schutzmechanismen:

1. Kindliche, im Plasma und Gewebe vorhandene A- oder B-Rezeptoren neutralisieren einen Teil der diaplacentar übergetretenen Antikörper.
2. Beim Neugeborenen können nebeneinander starke und schwache A- und B-Rezeptoren nachgewiesen werden, das heißt die Rezeptoren einzelner Erythrocyten sind noch nicht voll ausgebildet.

Die Schwere der Erkrankung hängt nun davon ab, wieviele Erythrocyten mit starkem Antikörperbindungsvermögen schon vorhanden sind. Ist ihre Zahl ausnahmsweise hoch, so können eher einmal positiver Coombstest sowie foudroyante, bedrohlichere Hämolyse beobachtet werden. Der Anteil an Erythrocyten mit starkem oder schwachem Antikörperbindungsvermögen ist erheblichen individuellen Schwankungen unterworfen und beeinflußt so die Wirkung der mütterlichen Antikörper.

### 2.4.2. Postnatale Diagnostik

Ihr kommt auch heute noch große Bedeutung zu, da die oben geschilderte praenatale Diagnostik nicht von allen mit der Schwangerenvorsorge betrauten Ärzten und Kliniken durchgeführt werden kann und durchgeführt wird.

Die Immunantikörper des ABO-Systems führen infolge der noch nicht abgeschlossenen Reifung der kindlichen Rezeptoren in der Regel weder zu einer so frühen noch zu einer so ausgeprägten Schädigung des Feten wie das bei bestehender Rh-Inkompatibilität mit Titeranstieg der Fall ist. Deshalb kann man auch mit der immunologischen Untersuchung warten bis unmittelbar nach der Geburt (DUGGE, 1968). Es stehen dafür 1. der Coagglutinations-Coombstest (FISCHER, 1961), 2. der modifizierte direkte Coombstest (SPEISER, 1965) und 3. der

Immunfluoreszenztest (FISCHER, 1967) zur Verfügung. Mit ihnen kann man die an schwache Erythrocytenrezeptoren gebundenen inkompletten Antikörper nachweisen. Fallen diese Reaktionen positiv aus, so heißt das noch nicht, daß das Kind auch einen starken Ikterus bekommt. Nur jedes dritte bis vierte Kind muß dem Blutaustausch zugeführt werden. Das wird -siehe oben- darauf zurückgeführt, daß der Anteil der Erythrocyten mit starkem Antikörperbindungsvermögen hierbei nicht berücksichtigt wird (FISCHER, 1966).

Die Diagnose eines Rh-bedingten Mhn kann man serologisch, soweit das noch nicht vor der Geburt geschehen ist, mit Hilfe des direkten Coombstestes weitgehend wahrscheinlich machen. Man weist die inkompletten, an den kindlichen Erythrocyten gebundenen Antikörper nach. Der positive direkte Coombstest gilt praktisch als beweisend für das Vorliegen eines Morbus haemolyticus neonatorum, in der Regel einer Rh-Inkompatibilität (GALLASCH et al., 1968). Ein negativer direkter Coombstest schließt jedoch eine bestehende Erythroblastose nicht aus (GALLASCH et al., 1968).

Hämatologische Veränderungen wie erhöhter Bilirubinspiegel, Anämie, Erythroblastämie und Reticulocytose über 30-50 ‰ sowie klinische Zeichen wie Hepatosplenomegalie, Oedeme und petechiale Haut- und Schleimhautblutungen sollten Anlaß geben, zumindest die Verdachtsdiagnose eines Mhn zu stellen und ein solches Kind sofort einer geeigneten Klinik zuzuweisen. Nur so kann das Kind vor irreversiblen Schäden bewahrt werden.

Es ist zu bedenken, daß anfänglich keine oder nur einzelne der genannten Veränderungen, die auf das Vorliegen einer Erkrankung hindeuten, vorhanden sein können. Dies darf jedoch nicht dazu verleiten, einen Morbus haemolyticus neonatorum auszuschließen.

## 2.5. Differentialdiagnostische Probleme

Differentialdiagnostische Schwierigkeiten bereitet vor allem der Ikterus. Im folgenden sollen die wichtigsten Neugeborenenerkrankungen aufgezählt werden, die mit Gelbsucht einhergehen und somit zu Fehldiagnosen führen können. Zusammengestellt nach KEUTH (1959) und SCHELLONG (1968):

1. Icterus neonatorum simplex
(= "physiologische" Belastungsinsuffizienz des oft noch unreifen, nur partiell funktionsfähigen Koppelungsmechanismus ).
2. Verstärkter Icterus neonatorum der Frühgeborenen
(= infolge Unreife noch stärker ausgeprägte Koppelungsinsuffizienz).
3. Der sogenannte Belastungsikterus; dazu gehören Icterus praecox et prolongatus bei Anoxie in utero, sub partu oder postnatal, bei mütterlichem Diabetes und Praediabetes, Blutungen von Mutter und Kind.
4. Auch Hormone und Medikamente (erstere nicht selten via Muttermilch ) können den Verlauf des Icterus simplex beeinflussen ( SCHELLONG, 1968 ) und so die differentialdiagnostischen Schwierigkeiten noch vermehren.
5. Verstärkter Ikterus infolge Exsikkose (= rein physikalischer Konzentrationseffekt).
6. Leber- und Gallengangsabartungen wie Gallengangsatresie und Leberzirrhose.
7. Connatale Infektionen wie Cytomegalie, Listeriose, Toxoplasmose, Hepatitis epidemica, Lues und Sepsis.
8. Sogenannte Resorptionshyperbilirubinämie nach größeren inneren Blutungen ( z.B. Cephalhämatom).
9. Hämolytische Syndrome: Übergang normaler mütterlicher Antikörper auf das Kind, Innenkörperanämie durch Überdosierung synthetischer Vitamin-K-Präparate.

Ebenso seltenere Stoffwechselerkrankungen wie A- und Hypothyreose, Galaktosämie, Fruktoseintoleranz, Morbus Crigler-Najjar und Glucose-6-phosphatdehydrogenasemangel, ferner die congenitale familiäre Sphärocytose u.a. können zu einer Hyperbilirubinämie führen (GALLASCH et al., 1968).

## 2.6. Therapie des Morbus haemolyticus neonatorum

### 2.6.1. Therapie der Rh-Erythroblastose

Man kann heute die Therapie des Rh-bedingten Mhn in die eigentliche Therapie und die Prophylaxe unterteilen:
Die Prophylaxe besteht darin, daß man Rh-negativen Müttern, die ein Rh-positives Kind geboren haben und bei denen bis dato offenbar keine nennenswerte Sensibilisierung stattgefunden hat, in den ersten 72 Stunden nach der Geburt Anti-D-Immunglobulin verabreicht, sodaß zumindest die unter der Geburt auf die Mutter übergetretenen fetalen Erythrocyten ( und diese relativ großen intrapartalen, fetomaternellen Transfusionen geben in der Regel den Hauptanstoß zur Sensibilisierung ) nicht zu einer Antikörperbildung führen können (HINSELMANN, 1968). Das Sensibilisierungsrisiko kann so von 5-7 % auf 0,5 % gesenkt werden (LUBOLDT et al., 1970). Heute wird allgemein die generalisierte Prophylaxe durchgeführt, das heißt man appliziert jeder Rh-negativen Mutter, die ein Rh-positives Kind geboren hat, unabhängig vom Nachweis einer intrapartalen, fetomaternellen Mikrotransfusion, Anti-D-Immunglobulin (SCHNEIDER, 1971).
Die wichtigste therapeutische Maßnahme nach der Geburt stellt die Austauschtransfusion dar. Man erreicht mit ihr: 1. die Entfernung des anfallenden Bilirubins, 2. die Entfernung der durch die mütterlichen Antikörper angreifbaren, Rh-positiven kindlichen Erythrocyten,

3. die Entfernung der mütterlichen Antikörper und 4. die Wiederauffüllung des kindlichen Kreislaufs und die Ergänzung des kindlichen Erythrocytenbestandes mit nicht angreifbaren Rh-negativen Erythrocyten.

VEST (1966) stellt folgende Regeln für den Blutaustausch beim Rh-bedingten Morbus haemolyticus neonatorum auf: bei postivem direktem Coombstest und einem Haemoglobin unter 15g%, bzw. bei Frühgeborenen unabhängig vom Haemoglobinwert, soll die Austauschtransfusion innerhalb von wenigen Stunden nach der Geburt durchgeführt werden. Ferner wird der Austausch empfohlen, wenn das indirekte Bilirubin bei Geburt über 3,5mg% liegt oder um mehr als 0,5mg% in der Stunde ansteigt. Das Serumbilirubin soll für 12-24 Stunden beobachtet werden, und die Indikation zum Austausch nach dem Diagramm von Poláček (siehe Abb.1, Seite 10) gestellt werden. Dieses Vorgehen setzt jedoch eine regelmäßige Kontrolle des Serumbilirubins voraus.

Eine weitere therapeutische Möglichkeit stellt die vorzeitige Beendigung der Schwangerschaft dar. Die Indikation wird aufgrund der Fruchtwasseruntersuchung nach Amniocentese gestellt. Eine Einleitung vor der 34. Woche ist nicht anzustreben, da die Mortalität der Neugeborenen infolge mangelnder Reife sehr hoch ist (FISCHER, 1967, HINSELMANN, 1968, MAST, 1969). Die vaginale Entbindung ist der Schnittentbindung vorzuziehen. Das wird unter anderem damit begründet, daß durch die Schnittentbindung die Menge der auf die Mutter übertretenden fetalen Erythrocyten ansteigt (HINDEMANN, 1966), sodaß die Wahrscheinlichkeit der Verstärkung der mütterlichen Sensibilisierung zunimmt (HAERING, 1968). Dadurch würde sich die Prognose für weitere Kinder verschlechtern.

Zwei Drittel bis drei Viertel der intrauterinen Todesfälle ereignen sich jedoch vor der 34. Woche. Es gibt heute die Möglichkeit, mit Hilfe der von LILEY 1963 veröffentlichten Methode der transabdomi-

nalen intrauterinen Transfusion die Zahl der vor der Geburt absterbenden Kinder weiter zu senken. Eine Statistik erbrachte, daß mit dieser Methode 30,7 % schwerst geschädigter Erythroblastosekinder am Leben erhalten werden konnten (KUBLI, 1966).

Neben der sog. "geschlossenen Methode" gibt es die Möglichkeit der "offenen Methode" (ADAMSONS et al., 1965). Dabei wird durch Hysterotomie und Amniotomie ein Katheter in die fetale Bauchhöhle eingeführt und so die intrauterine Austauschtransfusion durchgeführt.

Eine dritte Möglichkeit, dem Feten schon vor der Geburt eine Transfusion zu geben, besteht darin, daß man ihm mittels Infusion in die Amnionhöhle Blut zuführt (BREHM et al., 1967).

Auf die Komplikationen und Risiken der genannten Methoden soll hier nicht eingegangen werden, da es den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde. Es sollte nur gezeigt werden, daß es heute Möglichkeiten gibt, schon intrauterin Einfluß auf das Schicksal des an Morbus haemolyticus neonatorum erkrankten Kindes zu nehmen, was eine möglichst frühzeitige Erfassung solcher Fälle unbedingt erforderlich macht.

### 2.6.2. Therapie der ABO-Erythroblastose

Wie bereits oben ausgeführt, ist bei der ABO-Erythroblastose im allgemeinen nicht mit schweren intrauterinen Schäden zu rechnen, sodaß besondere geburtshilfliche Maßnahmen zu diesem Zeitpunkt nicht erforderlich werden. Nach der Geburt muß jedoch, wie bei der Rh-Erythroblastose, genauestens auf alle Zeichen eines Mhn geachtet werden.

"Die Indikation zum Austausch ist dann gegeben, wenn bei positivem modifiziertem Coombstest das Bilirubin am ersten Tag 10mg% überschreitet oder wenn das Serumbilirubin in den folgenden drei Lebenstagen über 15 mg% ansteigt. Ab fünftem Lebenstag liegt der kritische Bilirubinspiegel bei 20 mg%" (DUGGE, 1968).

Auch unabhängig von der Durchführung genannter Tests kann aufgrund vorhandener Blutgruppenkonstellation und meist vorhandener Reticulocytose über 50‰ anhand des Poláčekschen Bilirubindiagramms die In-

dikation zur Austauschtransfusion gestellt werden.
Sowohl bei durch Rh- als auch ABO-Inkompatibilität bedingter Hyperbilirubinämie kann der Versuch unternommen werden, den Bilirubinspiegel des Kindes durch Luminalstimulierung der Leberzellen (TROLLE, 1968) oder durch Bilirubinumbau mittels Blaulichtbestrahlung (v.BRÜCKE, 1967) zu senken und somit die Gefahr eines drohenden Kernikterus zu vermindern, wenn man z.B. nicht die Möglichkeit hat, sofort eine Austauschtransfusion durchzuführen.
Diese ausführliche Darstellung von Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten beim Mhn sollte zeigen, daß es eigentlich unnötig ist, daß ein Kind heute noch Schaden erleidet durch eine Erythroblastose.

## 2.7. Unsere Aufgabenstellung

Nach den Ergebnissen, die MOELLER 1968 für die Jahre 1956-1965 bezüglich der Erfassung der Rh- und ABO-bedingten Erythroblastosen im Saarland vorgelegt hatte, war es für uns von Interesse, ob und wieweit sich die diagnostische und therapeutische Situation, ausgedrückt durch die Zahl der erfaßten Erythroblastosen, in den einzelnen saarländischen Landkreisen und im gesamten Saarland innerhalb der letzten fünf Jahre (1966-1970) verändert hatte.
Wir haben es uns deshalb zur Aufgabe gemacht, die Erythroblastose-Erfassungsquote für die Jahre 1966-1970 im Saarland festzustellen, indem wir die theoretisch zu erwartende Zahl der Erythroblastosen zu der Zahl der tatsächlich gefundenen Fälle in Beziehung setzten. Das Ausmaß eines noch vorhandenen Erfassungsdefizits könnte als Maßstab für die noch zu verbessernde Diagnostik der Erythroblastosen dienen. Je größer es ist, umso ungenügender kamen die beschriebenen vielfältigen diagnostischen Möglichkeiten zur Anwendung.
Ebenso wie in der vorangegangenen Arbeit haben uns ferner das Einweisungsalter der Kinder und die Tatsache interessiert, ob zwischen den einzelnen saarländischen Landkreisen in den untersuchten fünf Jahren Unterschiede bezüglich der Erfassungshäufigkeit und dem Erfassungszeitpunkt bestanden.

Neben dem Einweisungsalter, das als Kriterium für den Zeitpunkt der Diagnosestellung gelten kann (KREBS, 1961), interessierte uns weiter die Frage, inwieweit ein Zusammenhang besteht zwischen dem Einweisungsalter und der einweisenden Klinik.
Ausserdem haben wir untersucht, welchen Bilirubinspiegel jene Kinder zum Zeitpunkt der Einweisung hatten, die zwischen dem 4. und 7. Lebenstag in einem der sechs Austauschzentren zur Aufnahme kamen.

## 3. MATERIAL UND METHODE

### 3.1. Möglichkeiten der Erfassung und Auswertung des Materials

Wie bereits beschrieben (MOELLER, 1968), gibt es mehrere Möglichkeiten herauszufinden, ob und inwieweit ein Rh- oder ABO-bedingter Mhn durch die zuständigen Personen (Hebammen und Ärzte) rechtzeitig diagnostiziert wird.
Das kann erstens geschehen durch Feststellung der echten Fehldiagnosen (KEUTH, 1959), zweitens durch Bestimmung des Zeitpunkts der Klinikeinweisung (KREBS, 1961) und drittens durch Vergleich der theoretisch zu erwartenden mit der tatsächlich gefundenen Zahl an Erythroblastosefällen in einer bestimmten Neugeborenenpopulation (GALLASCH et al., 1968, MOELLER, 1968).
Um einen Vergleich durchführen zu können mit der Statistik aus den Jahren 1956-1965 (MOELLER, 1968) über die Erfassungsquote der saarländischen Erythroblastosefälle, haben auch wir die zuletzt genannte Methode gewählt.

### 3.2. Erfassungsmethode

Aus den Krankenblättern, deren Zusammenstellung sich zum Teil schwierig gestaltete, da von den sechs betroffenen Kliniken (Landeskinderklinik Neunkirchen/Kohlhof, Universitätskinderklinik Homburg, Städtische Kinderklinik Saarbrücken, Kinderklinik St.Katharinen-Trier, Kinderklinik St. Elisabeth-Saarlouis, Kinderabteilung des Kreiskrankenhauses Merzig) nur zwei über ein Archiv mit Diagnosekartei verfügten, wurden die uns wichtig erscheinenden Daten auf einen hektographierten Untersuchungsbogen übertragen.
Saarländische Kinder, die nicht in einem der genannten sechs Austauschzentren aufgetaucht waren (bzw. die nicht bei gleichgültiger Einweisungsdiagnose dort diagnostiziert wurden) konnten als "nicht erkannt" angesehen werden, da es aufgrund der geographischen Lage des Saarlandes (im Westen und Süden Angrenzen an Frankreich, im Norden an Luxemburg, im Norden und Osten an Rheinland-Pfalz) höchst unwahrscheinlich erschien, daß Kinder, deren Mütter zum Zeitpunkt der Geburt ihren Wohnsitz im Saarland hatten, ausserhalb desselben ausgetauscht worden waren (Ausnahme: Kinder aus dem Landkreis Merzig-Wadern wurden zu einem geringen Teil in Trier behandelt, siehe weiter unten).
Saarländische Kinder, deren Mütter in benachbarten rheinland-pfälzischen Kliniken (Zweibrücken, Landstuhl) entbunden hatten, kamen mit Sicherheit alle nach Homburg in das dortige Austauschzentrum der Universitätskinderklinik.
Bei der Durchsicht der Krankenblätter kam es uns vor allem auf das Alter der erkrankten Kinder zum Zeitpunkt der Einweisung, auf den Wohnort der Mutter zum Zeitpunkt der Geburt und den Landkreis (analog der Zählmethode des Statistischen Landesamtes Saarbrükken zur Erfassung der Lebendgeborenen), überweisende und behandelnde Klinik, Blutgruppe und Rh-Faktor von Eltern und Kind, an.
Neben diesen äusseren Daten interessierten wir uns besonders für den Nachweis von Antikörpern bei Mutter und/oder Kind und wei-

tere hämatologische Daten wie Haemoglobingehalt des Blutes, Reticulocytenzahl und Erythroblasten, für die Höhe des Bilirubinspiegels und dessen Verlauf; ausserdem wurden die Krankenblätter auf anamnestische Angaben hin, die eine kindliche Erkrankung wahrscheinlich sein ließen, untersucht: Platz des Kindes in der Geschwisterfolge, Erkrankung früherer Kinder, erfolgter Blutaustausch bei einem früheren Kind, Auftreten von Kernikteruszeichen.
Diese Fakten sollten dazu beitragen, die Diagnose "Morbus haemolyticus neonatorum" auch in serologisch nicht voll durchuntersuchten Fällen zu untermauern,- schon um dem Verdacht vorzubeugen, unsere Zahlen seien im Sinne tendenziöser Schwarzmalerei zu niedrig gehalten. Im Gegenteil: im Zweifelsfalle wurde ein serologisch mangelhaft fundierter Fall (insbesondere ABO-Erythroblastosen) eher der Gruppe der "erfaßten Erythroblastosen" zugezählt als ausgesondert.
Die Krankenblätter einiger weniger Kinder, bei denen nach Angaben der behandelnden Klinik eine Erythroblastose mit Sicherheit diagnostiziert worden war, waren nicht mehr auffindbar; auch sie wurden in die Statistik aufgenommen und erscheinen in der Zahl der Gesamtfälle.

### 3.3. Auswahl der Fälle

Kinder, die bis zum einschließlich siebten Lebenstag nicht zur Aufnahme gekommen waren, wurden als nicht erkannt nicht in das Zahlenmaterial aufgenommen. Das erscheint insofern sinnvoll, als ein Kind, das an einer Erythroblastose erkrankt ist, mit großer Sicherheit Schäden davonträgt, wenn es nicht rechtzeitig behandelt wird. Im "lege artis" einer Diagnose wie Mhn ist auch ein Zeitfaktor enthalten! Der Morbus haemolyticus neonatorum kann somit nicht mehr als lege artis diagnostiziert gelten, wenn die erste Lebenswoche verstrichen ist oder wenn seine Folgeerscheinungen so ausgeprägt sind, daß sie im Vordergrund stehen. In unserem Material

befand sich z.B. der Fall eines Kindes, das am zehnten Lebenstag unter der Einweisungsdiagnose "schwere Anämie" zur Aufnahme kam mit folgenden Werten: Haemoglobin 6g%, Bilirubin im Serum 12mg%, typische Blutgruppenkonstellation: Mutter O, Kind A. Es wies deutliche Zeichen eines Kernikterus auf.

Im Grunde hätte eine noch "strengere" Auswahl der Fälle getroffen werden müssen, da Kinder, die zwischen dem 4. und 7. Lebenstag zur Aufnahme kamen, z.T. so hohe Serumbilirubinkonzentrationen aufwiesen, daß von einer richtigen oder rechtzeitigen "Diagnosestellung" oder Erfassung nicht mehr die Rede sein konnte (siehe auch Kapitel 5.4.3.)

Weiterhin wurden nur Rh- und ABO-Fälle bei der Auswertung des vorhandenen Materials berücksichtigt, und zwar aus folgenden Gründen: erstens spielen Rh- und ABO-Fälle bei der Gesamtzahl der Erythroblastosen mit 97% (KRIEG, 1971) die größte Rolle und zweitens können wir bei diesen beiden Formen auf eine bekannte , statistisch gesicherte Erwartungshäufigkeit zurückgreifen (BALLOWITZ, 1952, FISCHER, 1970). Folglich wurden Fälle seltenerer Erythroblastosen (unter unseren Fällen fanden sich drei) eliminiert.

Das Alter zum Zeitpunkt der Einweisung konnte auch diesmal wieder nicht in Stunden, sondern nur in Tagen angegeben werden, da leider oft nur das Datum, nicht aber die Uhrzeit der Klinikaufnahme auf den Krankenblättern vermerkt war.

Bei positivem Coombstest, Blutgruppengleichheit und differentem Rh-Faktor bei Mutter und Kind stand für uns die Diagnose einer Rh-Erythroblastose fest. Lag eine ABO-Inkompatibilität vor bei gleichzeitig bestehender Rh-Unverträglichkeit, so wurde bei positivem Coombstest ebenfalls eine Rh-Erythroblastose angenommen.

War der direkte Coombstest bei Rh-Inkompatibilität negativ, und lagen keine Angaben aus der Schwangerschaft vor, die auf eine Rh-Erythroblastose schließen ließen, wie positiver indirekter Coombstest, Bromelintest, Erkrankung des vorhergehenden Kindes oder Totgeburt, so wurden andere Kriterien, die retrospektiv die Diagnose einer Er-

krankung sichern konnten, herangezogen : typischer Verlauf des Bilirubinspiegels mit Icterus praecox und gravis, Hydrops, Hepatosplenomegalie, petechiale Hautblutungen oder Auftreten von Kernikteruszeichen.

Lagen auch nur wenige verwertbare Angaben vor, aus denen man auf eine Erkrankung schließen konnte, so haben wir uns, nach Berücksichtigung der Differentialdiagnose, öfter für das Vorliegen einer Erkrankung ausgesprochen, sodaß auch diesmal die gefundenen Zahlen eher zu hoch als zu niedrig ausgefallen sein dürften. Standen beispielsweise nur die Blutgruppen von Eltern und Kind, das Einweisungsalter und der Verlauf des Bilirubinspiegels zur Verfügung, so haben wir dann eine Erythroblastose angenommen, wenn der Bilirubinspiegel die obere Normalgrenze ( in Abhängigkeit vom Lebensalter) (SCHELLONG, 1968) überschritten hatte (Beispiel : Mutter Rh-negativ, Kind Rh-positiv; Alter bei Einweisung : 3.Lebenstag; indirektes Bilirubin im Serum 17,4mg%; nur langsames Abfallen des Bilirubinspiegels im Laufe der nächsten zehn Tage).

Noch größere Schwierigkeiten traten auf, als es darum ging, aus den vorhandenen Krankenblättern nachträglich die Diagnose eines durch ABO-Inkompatibilität hervorgerufenen Mhn zu sichern, da aus uns nicht bekannten Gründen nur in einer Klinik der AB-Gamma-Neutralisationstest durchgeführt wurde. Coagglutinationstest und mod. Coombstest nach SPEISER wurden 1966-1970 in keiner der in Frage kommenden Kliniken zur Diagnosesicherung angewandt.

Lagen gleichzeitig eine Rh- und ABO-Inkompatibilität vor und war der direkte Coombstest beim Kind negativ, so nahmen wir nach Berücksichtigung aller uns noch zusätzlich zur Verfügung stehender Daten, z.B. Auftreten schon beim ersten Kind, an, daß es sich um eine ABO-Erythroblastose handelt, da das Risiko einer Sensibilisierung im Rh-System seltener auftritt, wenn Mutter und Kind im ABO-System inkompatibel sind (BOSSI, 1964, HERLYN et al., 1964). Man nimmt an, daß die ABO-inkompatiblen kindlichen Erythrocyten sofort durch mütterliche Isoantikörper agglutiniert werden.

Da also hinsichtlich der ABO-Erythroblastosen objektive serologische Beurteilungsmöglichkeiten oft weitgehend fehlten, mußten wir auf klinische, hämatologische und anamnestische Daten zurückgreifen. Für eine Erkrankung sprachen bei entsprechender Blutgruppenkonstellation folgende Angaben:

Meist frühzeitiger und die Normen übersteigender Ikterus.

Icterus prolongatus; Anämien auch ohne überstarken Ikterus (DAMEROW, 1966) nach Ausschluß anderer Ursachen (z.B. Blutung), die zu einer Anämie führen könnten.

Auftreten der Erkrankung schon beim ersten Kind.

Reticulocytose über 50‰ (besonders wichtig !), Erythroblastämie am ersten und zweiten Lebenstag.

Notwendigkeit der Durchführung einer Austauschtransfusion.

Geburtsgewicht des Kindes ( nach FISCHER (1966) erkranken Frühgeborene nur selten an einem Mhn).

An Hand dieser Kriterien und nach Berücksichtigung der differentialdiagnostischen Erwägungen haben wir die Mhn-Fälle aus dem uns zur Verfügung stehenden Material ausgewählt. Es war dabei mitunter nicht zu vermeiden, die andernorts gestellten Diagnosen nachträglich entweder zu präzisieren oder auch zu verwerfen, manchmal auch summarische Diagnosen einfach zu akzeptieren, um nicht eine allzu enge Auswahl treffen zu müssen.

Wir sind uns jedoch darüber im klaren, daß dieses Vorgehen fragwürdig erscheinen mag und zu einer Verfälschung der gefundenen Zahlen geführt haben könnte. Im Zweifelsfalle haben wir uns auch bei der Auswahl der ABO-Erythroblastosen eher zu häufig für das Vorliegen einer solchen entschieden, sodaß die gefundenen Werte die Situation im Saarland eher wieder zu günstig erscheinen lassen könnten.

# 4. ERGEBNISSE

## 4.1. Ausgangsmaterial der Analyse

Wie auch in der Arbeit von MOELLER (1968) wurde von folgendem Zahlenmaterial ausgegangen:

1. den im Zeitraum von 1966-1970 lebend geborenen Kindern, deren Mütter zum Zeitpunkt der Geburt ihren Wohnitz in einem der acht saarländischen Landkreise hatten. Die Zahlen stammen aus den Unterlagen des Statistischen Landesamtes in Saarbrücken für die Jahre 1966-1970 ( siehe Tab.3 und Abb.2).
2. den in die sechs Beobachtungs- und Austauschzentren eingewiesenen saarländischen Neugeborenen, die dort wegen einer Rh- oder ABO-Erythroblastose beobachtet oder behandelt worden waren (siehe Tab.2).
3. den aus den einzelnen saarländischen Landkreisen in den fünf Jahren der Untersuchung bekanntgewordenen Rh- und ABO-Erythroblastosen, wie sie in den Tabellen 5 und 6 aufgeführt sind.

Tab.2 zeigt die in den Jahren 1966, 1967, 1968, 1969 und 1970 bekanntgewordenen saarländischen Erythroblastosefälle (unterteilt nach Rh- und ABO-Fällen), wie sie auf die sechs Kinderkliniken (Universitätskinderklinik Homburg, Landeskinderklinik Neunkirchen-Kohlhof, Städtische Kinderklinik Saarbrücken-Winterberg, Kinderklinik St.Katharinen-Trier, Kinderabteilung des Kreiskrankenhauses Merzig und Kinderabteilung des St.Elisabeth-Krankenhauses in Saarlouis) zahlenmäßig verteilt sind.

Den Hauptanteil stellen, wie schon in den Jahren 1956-1965 (MOELLER, 1968), die beiden Kinderkliniken Neunkirchen-Kohlhof und Winterberg-Saarbrücken. Das entspricht in etwa auch der Höhe der Lebendgeborenenzahlen jener Kreise (siehe Tab.3), die bevorzugt im Einzugsgebiet der beiden Kliniken liegen (Ottweiler, Saarbrücken-Land, Saarbrücken-Stadt).

UNIVERSITÄTSKINDERKLINIK HOMBURG/SAAR

| | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966-1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ABO | 5 | 3 | 3 | 6 | 0 | 18 |
| Rh | 13 | 6 | 2 | 3 | 7 | 31 |
| insges. | 18 | 9 | 5 | 9 | 7 | 49 |

LANDESKINDERKLINIK NEUNKIRCHEN-KOHLHOF/SAAR.

| | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966-1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ABO | 27 | 23 | 21 | 26 | 20 | 117 |
| Rh | 15 | 16 | 13 | 17 | 11 | 72 |
| insges. | 42 | 39 | 34 | 43 | 31 | 189 |

STÄDTISCHE KINDERKLINIK SAARBRÜCKEN-WINTERBERG

| | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966-1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ABO | 24 | 35 | 41 | 31 | 18 | 149 |
| Rh | 30 | 42 | 40 | 28 | 21 | 161 |
| nicht differenzierbare Fälle | 8 | 1 | 2 | - | - | 11 |
| insges. | 62 | 78 | 83 | 59 | 39 | 321 |

Tab.2 : Aufschlüsselung der bekanntgewordenen Erythroblastosen, unterteilt nach Behandlungszentrum, Geburtsjahr, Rh bzw. ABO.

KINDERKLINIK ST.KATHARINEN-TRIER

| | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966-1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ABO | 2 | - | - | 3 | 1 | 4 |
| Rh | 1 | 3 | 1 | - | 2 | 7 |
| insges. | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 11 |

KINDERABTEILUNG KREISKRANKENHAUS MERZIG/SAAR

| | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966-1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ABO | 1 | 3 | 7 | 6 | 6 | 23 |
| Rh | - | 4 | 2 | 1 | 2 | 9 |
| insges. | 1 | 7 | 9 | 7 | 8 | 32 |

KINDERKLINIK ST.ELISABETH SAARLOUIS/SAAR

| | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966-1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ABO | - | 9 | 12 | 6 | 5 | 32 |
| Rh | - | 4 | 9 | 5 | 7 | 25 |
| insges. | - | 13 | 21 | 11 | 12 | 57 |

Tab.2 : Aufschlüsselung der bekanntgewordenen Erythroblastosen, unterteilt nach Behandlungszentrum, Geburtsjahr, Rh bzw. ABO.

| | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966-1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Homburg | 1362 | 1390 | 1215 | 1126 | 924 | 6017 |
| Merzig-Wadern | 1865 | 1834 | 1633 | 1518 | 1260 | 8110 |
| Ottweiler | 2861 | 2800 | 2596 | 2300 | 2034 | 12591 |
| Saarbrücken/Land | 4421 | 4247 | 4089 | 3560 | 3076 | 19393 |
| Saarbrücken/Stadt | 2093 | 1919 | 1762 | 1523 | 1361 | 8658 |
| Saarlouis | 3626 | 3502 | 3329 | 3037 | 2522 | 16016 |
| St.Ingbert | 1438 | 1374 | 1216 | 1184 | 959 | 6171 |
| St.Wendel | 1789 | 1554 | 1518 | 1440 | 1239 | 7540 |
| Saarland gesamt | 19455 | 18620 | 17358 | 15688 | 13375 | 84496 |

Tab.3 : Aufstellung der aus dem Saarland stammenden Lebendgeborenen, unterteilt nach Landkreisen (Kreis des mütterlichen Wohnsitzes zum Zeitpunkt der Geburt) und Geburtsjahrgängen.

| 1956 | 1957 | 1958 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1965 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18449 | 19124 | 19752 | 20859 | 20575 | 21534 | 21348 | 21537 | 20961 | 20126 |

| 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 |
|---|---|---|---|---|
| 19455 | 18620 | 17358 | 15688 | 13375 |

Tab.4 : Aufstellung der aus dem Saarland stammenden Lebendgeborenen, unterteilt nach Geburtsjahrgängen 1956-1970; davon 1956-1965 nach MOELLER (1968).

Abb.2 : Aus dem Saarland stammende Lebendgeborene der Jahre 1956-1970 (Zahlen wurden Tab.4 entnommen).

Entsprechend dem späteren Zeitpunkt, zu dem die Kinderabteilung des St.Elisabeth-Krankenhauses in Saarlouis mit der Durchführung von Austauschtransfusionen begann, liegt diese Klinik mit der Zahl der Erythroblastosen erst an dritter Stelle, obwohl sie nach der Zahl der Lebendgeborenen des Kreises Saarlouis an zweiter Stelle liegen müßte. Das könnte damit zusammenhängen, daß auch nach Beginn der Behandlung erythroblastotischer Kinder in Saarlouis ein Teil der aus dem Kreis Saarlouis stammenden Kinder in andere Austauschzentren überwiesen wurden.
Neben diesen beiden Faktoren : späterer Behandlungsbeginn und Abwandern in andere Kinderkliniken, und zwar, wie die Auswertung des Materials erbrachte, hauptsächlich in die Kinderklinik 'Saarbrükken-Winterberg, spielt sicher die Höhe der Erfassungsquote ebenso eine Rolle wie die Frage, wo, d.h. in welcher Frauenklinik die Kinder zur Welt kamen. Entbindet z.B. eine Frau, die ihren Wohnort im Kreis Saarlouis hat, im Einzugsbereich der Kinderklinik Saarbrücken, so ist damit zu rechnen, daß das erkrankte Neugeborene nicht nach Saarlouis, sondern nach Saarbrücken zur Behandlung gebracht wird.

Die Universitätskinderklinik Homburg behandelte in den Jahren 1966-1970 vorwiegend solche erkrankten Kinder, die aus dem benachbarten Bundesland Rheinland-Pfalz stammten. Diese Tatsache ergab sich beim Durcharbeiten des Archivs dieser Klinik. Hinzu kommt, daß die Geburtenzahlen des Kreises Homburg die niedrigsten des gesamten Saarlandes sind, sodaß auch aus diesem Grund die Zahl der zu erwartenden Fälle nicht sehr hoch sein konnte. Der Kreis St.Ingbert, dessen Neugeborene z.T. auch nach Homburg geschickt wurden, weist ebenfalls sehr niedrige Geburtenziffern auf.
Die kleine Zahl an erkrankten Kindern aus der Kinderklinik Trier wird durch den Ausnahmezustand erklärt, den die Tatsache darstellt, daß überhaupt saarländische Kinder in Trier behandelt werden. Es handelte sich bei allen diesen elf Kindern um Fälle, bei denen Mütter aus dem Kreis Merzig-Wadern außerhalb des Saarlandes, in Hermeskeil oder Saarburg, entbunden hatten und die Kinder daher in die entspre-

chende rheinland-pfälzische Kinderklinik überwiesen wurden, obwohl 1966 bereits Austauschtransfusionen in der Kinderabteilung in Merzig durchgeführt wurden.

Die Zahlen dieser Klinik erscheinen etwas niedrig, was unter anderem sicher mit der Abwanderung von Kindern aus dem Kreis Merzig-Wadern in andere Kliniken, vor allem Trier und Saarbrücken, zu erklären ist.

Um die Erfassungsquote der Rh- und ABO-Erythroblastosen in den einzelnen saarländischen Landkreisen für jedes der untersuchten fünf Jahre (1966-1970) ermitteln zu können, mußten die bekanntgewordenen Fälle nach weiteren Gesichtspunkten aufgeschlüsselt werden:

1. Landkreis (Wohnsitz der Mutter)
2. Jahrgang
3. Rh- oder ABO-Erythroblastose

Auf diese Weise wurden die in Tabelle 5 und 6 wiedergegebenen absoluten Zahlen der an Rh- und ABO-Erythroblastose erkrankten Kinder aus den einzelnen saarländischen Landkreisen für die zu untersuchenden Jahre 1966-1970 gewonnen.

| Rh | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966-1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Homburg | 7 | 6 | 5 | 5 | 3 | 26 |
| Merzig-Wadern | 4 | 9 | 5 | 2 | 5 | 25 |
| Ottweiler | 8 | 11 | 8 | 7 | 10 | 44 |
| Saarbrücken/Land | 10 | 21 | 16 | 18 | 13 | 78 |
| Saarbrücken/Stadt | 7 | 6 | 9 | 6 | 6 | 34 |
| Saarlouis | 9 | 9 | 13 | 8 | 9 | 48 |
| St.Ingbert | 6 | 8 | 4 | 2 | 2 | 22 |
| St.Wendel | 8 | 5 | 7 | 6 | 2 | 28 |
| Saarland gesamt | 59 | 75 | 67 | 54 | 50 | 305 |

Tab.5 : Aufschlüsselung der bekanntgewordenen, sicheren oder wahrscheinlichen, aus dem Saarland stammenden Erythroblastosen (Rh); aufgeschlüsselt nach Landkreis des mütterlichen Wohnsitzes (Zeitpunkt der Geburt) und Geburtsjahr.

| ABO | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966–1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Homburg | 5 | 6 | 8 | 8 | 2 | 29 |
| Merzig-Wadern | 2 | 7 | 7 | 4 | 3 | 23 |
| Ottweiler | 17 | 13 | 15 | 14 | 12 | 71 |
| Saarbrücken/Land | 9 | 14 | 20 | 13 | 9 | 65 |
| Saarbrücken/Stadt | 6 | 9 | 9 | 5 | 4 | 33 |
| Saarlouis | 7 | 11 | 15 | 19 | 12 | 64 |
| St.Ingbert | 4 | 5 | 7 | 7 | 5 | 28 |
| St.Wendel | 9 | 8 | 3 | 8 | 3 | 31 |
| Saarland gesamt | 59 | 73 | 84 | 78 | 50 | 344 |

Tab.6: Aufschlüsselung der bekanntgewordenen, sicheren oder wahrscheinlichen, aus dem Saarland stammenden Erythroblastosen (ABO); aufgeschlüsselt nach Landkreis des mütterlichen Wohnsitzes (Zeitpunkt der Geburt) und Geburtsjahr.

## 4.2. Ermittlung der prozentualen Häufigkeit bekanntgewordener Erythroblastosefälle, unterteilt nach Rh- und ABO-Fällen und bezogen auf Lebendgeborene

Wenn man, wie in Kap.1 dargelegt, die bei einer Neugeborenenpopulation auftretenden Fälle an Rh-Erythroblastose mit 0,5% und die an ABO-Erythrobiastose mit 0,6% der Lebendgeborenen annimmt, so kann man daraus die durchschnittlich zu erwartende Zahl an Erythroblastosen berechnen und zwar nach der Formel:

$$\frac{\text{Zahl der Lebendgeborenen} \times 0{,}5 \text{ bzw. } 0{,}6}{100} = \text{Zahl der zu erwartenden Rh- bzw. ABO-Fälle}$$

Um nun die prozentuale Häufigkeit der bekanntgewordenen Erythroblastosefälle zu erhalten, setzten wir die Zahl der gefundenen Fälle (aus Tab.5 und 6) zu der Zahl der Lebendgeborenen (aus Tab.3) in Beziehung:

$$\text{Prozentuale Häufigkeit} = \frac{\text{Zahl der erfaßten Fälle} \times 100}{\text{Zahl der Lebendgeborenen}}$$

Die Tabellen 7 und 8 geben diese Zahlen wieder. Bei vollständiger Erfassung müßte der gefundene Wert 0,5% bzw. 0,6% (Rh bzw.ABO) betragen.

Die Tabellen zeigen sowohl die außerordentlich großen Unterschiede in der Erfassung der an Mhn erkrankten Kinder in den einzelnen saarländischen Landkreisen als auch die Schwankungen innerhalb der einzelnen Jahrgänge.

Um die Entwicklung seit dem Jahr 1956 verfolgen zu können, wurden, unter Zugrundelegung der in der MOELLERschen Arbeit aus dem Jahr

1968 für das gesamte Saarland ermittelten Werte für die Jahre 1956-1965 und unter Verwendung unserer eigenen Werte aus den Tabellen 7 und 8, die gefundenen Zahlen in einem Diagramm (Abb.3) zusammengestellt. Für Rh- und ABO-Fälle wurde jeweils eine gesonderte Kurve angelegt. Die unterschiedliche Erfassungshäufigkeit von Rh- und ABO-Erythroblastosen im Laufe der verfolgten fünfzehn Jahre kommt darin zum Ausdruck.

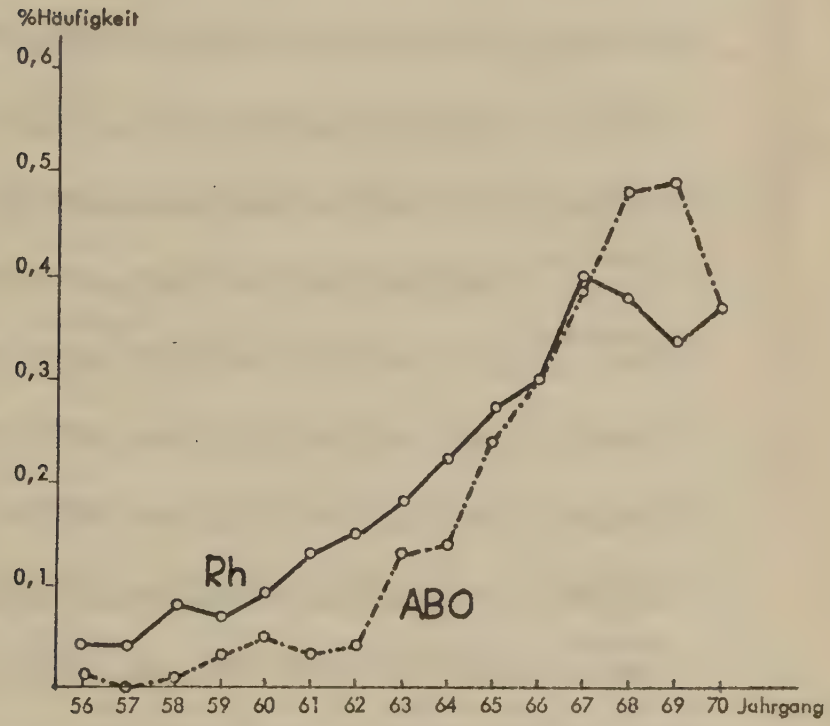


Abb.3 : Häufigkeit der bekanntgewordenen Rh- und ABO-Erythroblastosen des gesamten Saarlandes (aus Tab.7 und 8).
Ordinate : Prozentuale Rate der bekanntgewordenen Erythroblastosen
Abszisse : Jahrgänge von 1956-1970, davon 1956-1965 aus MOELLER(1968).

| Rh | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966-1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Homburg | 0,27 | 0,51 | 0,43 | 0,41 | 0,44 | 0,32 | 0,43 |
| Merzig-Wadern | 0,26 | 0,21 | 0,49 | 0,30 | 0,13 | 0,39 | 0,30 |
| Ottweiler | 0,40 | 0,27 | 0,39 | 0,30 | 0,30 | 0,49 | 0,34 |
| Saarbrücken/Land | 0,37 | 0,22 | 0,49 | 0,39 | 0,50 | 0,42 | 0,40 |
| Saarbrücken/Stadt | 0,20 | 0,33 | 0,31 | 0,51 | 0,39 | 0,44 | 0,39 |
| Saarlouis | 0,18 | 0,24 | 0,25 | 0,39 | 0,26 | 0,35 | 0,29 |
| St.Ingbert | 0,20 | 0,41 | 0,58 | 0,32 | 0,16 | 0,20 | 0,35 |
| St.Wendel | 0,17 | 0,44 | 0,32 | 0,46 | 0,41 | 0,16 | 0,37 |
| Saarland gesamt | 0,27 | 0,30 | 0,40 | 0,38 | 0,34 | 0,37 | 0,36 |

Tab.7: Prozentuale Rate der bekanntgewordenen Rh-Erythroblastosen des Saarlandes, bezogen auf Lebendgeborene und unterteilt nach Jahrgängen und Kreisen.
Bei einer Erfassungsrate von 100% müßte der gefundene Wert 0,50 betragen.
Die Werte aus dem Jahre 1965 sind der MOELLERschen Arbeit entnommen.

| ABO | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966-1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Homburg | 0,48 | 0,36 | 0,43 | 0,65 | 0,71 | 0,21 | 0,48 |
| Merzig-Wadern | 0,21 | 0,10 | 0,37 | 0,42 | 0,26 | 0,23 | 0,28 |
| Ottweiler | 0,59 | 0,59 | 0,46 | 0,57 | 0,60 | 0,58 | 0,56 |
| Saarbrücken/Land | 0,11 | 0,20 | 0,32 | 0,48 | 0,36 | 0,29 | 0,33 |
| Saarbrücken/Stadt | 0,20 | 0,28 | 0,46 | 0,51 | 0,32 | 0,29 | 0,38 |
| Saarlouis | 0,08 | 0,19 | 0,31 | 0,45 | 0,62 | 0,47 | 0,39 |
| St.Ingbert | 0,20 | 0,27 | 0,36 | 0,57 | 0,59 | 0,52 | 0,45 |
| St.Wendel | 0,28 | 0,50 | 0,51 | 0,19 | 0,55 | 0,24 | 0,41 |
| Saarland gesamt | 0,24 | 0,30 | 0,39 | 0,48 | 0,49 | 0,37 | 0,40 |

Tab.8: Prozentuale Rate der bekanntgewordenen ABO-Erythroblastosen des Saarlandes, bezogen auf Lebendgeborene und unterteilt nach Jahrgängen und Kreisen.
Bei einer Erfassungsrate von 100% müßte der gefundene Wert 0,60 betragen.
Die Werte des Jahres 1965 sind der MOELLERschen Arbeit entnommen.

## 4.3. Vergleichende Aufstellung der theoretisch zu erwartenden Zahl und der tatsächlich bekanntgewordenen Zahl an Erythroblastosefällen, des sich ergebenden Defizits und der Erfassungsquote

In den Tabellen 9 und 10 werden die bekanntgewordenen Erythroblastosefälle(zweite Rubrik) den theoretisch zu erwartenden Fällen( 0,5% bzw. o,6% der Lebendgeborenen eines Jahrgangs(erste Rubrik) der einzelnen saarländischen Landkreise und des gesamten Saarlandes gegenübergestellt.

Um miteinander vergleichbare Zahlen zu erhalten, wurde als weitere Zahl das sich ergebende Defizit, angegeben in Prozent, aufgeführt (vierte Rubrik). Es zeigt, besser als die absoluten Zahlen, die großen Schwankungen innerhalb der Landkreise und Jahrgänge.Folgende Werte liegen der Defizitberechnung zugrunde:

Absolute Erwartungszahl minus Zahl der tatsächlich gefundenen Fälle ergibt das absolute Defizit; $\frac{\text{absolutes Defizit} \times 100}{\text{absolute Erwartungszahl}} =$ Defizit in %

Die Erfassungsquote ergibt sich, wenn man den Defizitwert zu 100% ergänzt (dritte Rubrik).

Abb.4 stellt Defizit-und Erfassungsquote der einzelnen saarländischen Landkreise, zusammengefaßt für die Jahre 1966-1970, dar; hier kommt, ebenso wie in Abb.5(Entwicklung der Erfassungshäufigkeit, dargestellt durch die Erfassungsquote) die große Unterschiedlichkeit in der Erfassungshäufigkeit der einzelnen Landkreise und Jahre graphisch zur Darstellung.

| Rh | | Homburg | Merzig-Wadern | Ottweiler | Saarbrücken/Land | Saarbrücken/Stadt | Saarlouis | St.Ingbert | St.Wendel | Saarland gesamt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1966 | erwartet | 7 | 9 | 14 | 22 | 10 | 18 | 7 | 9 | 96 |
| | erfaßt | 7 | 4 | 8 | 10 | 7 | 9 | 6 | 8 | 59 |
| | Erfassung(%) | 100,0 | 44,4 | 57,1 | 45,5 | 70,0 | 50,0 | 85,7 | 88,9 | 61,5 |
| | Defizit(%) | 0,0 | 55,6 | 42,9 | 54,5 | 30,0 | 50,0 | 14,3 | 11,1 | 38,5 |
| 1967 | erwartet | 7 | 9 | 14 | 21 | 10 | 18 | 7 | 8 | 94 |
| | erfaßt | 6 | 9 | 11 | 21 | 6 | 9 | 8 | 5 | 75 |
| | Erfassung(%) | 85,7 | 100,0 | 78,6 | 100,0 | 60,0 | 50,0 | 100,0 | 62,5 | 79,8 |
| | Defizit(%) | 14,3 | 0,0 | 21,4 | 0,0 | 40,0 | 50,0 | 0,0 | 37,5 | 20,2 |
| 1968 | erwartet | 6 | 8 | 13 | 20 | 9 | 17 | 6 | 8 | 87 |
| | erfaßt | 5 | 5 | 8 | 16 | 9 | 13 | 4 | 7 | 67 |
| | Erfassung(%) | 83,3 | 62,5 | 61,5 | 80,0 | 100,0 | 76,5 | 66,7 | 87,5 | 77,0 |
| | Defizit(%) | 16,7 | 37,5 | 38,5 | 20,0 | 0,0 | 23,5 | 33,3 | 12,5 | 23,0 |
| 1969 | erwartet | 6 | 8 | 11 | 18 | 8 | 15 | 6 | 7 | 79 |
| | erfaßt | 5 | 5 | 8 | 16 | 9 | 13 | 4 | 7 | 67 |
| | Erfassung(%) | 83,3 | 25,0 | 63,6 | 100,0 | 75,0 | 53,3 | 33,3 | 85,6 | 68,4 |
| | Defizit(%) | 16,7 | 75,0 | 36,4 | 0,0 | 25,0 | 46,7 | 66,7 | 14,4 | 31,6 |
| 1970 | erwartet | 5 | 6 | 10 | 15 | 7 | 13 | 5 | 6 | 67 |
| | erfaßt | 3 | 5 | 10 | 13 | 6 | 9 | 2 | 2 | 50 |
| | Erfassung(%) | 60,0 | 83,3 | 100,0 | 86,6 | 85,6 | 69,2 | 40,0 | 33,3 | 74,6 |
| | Defizit(%) | 40,0 | 16,7 | 0,0 | 13,4 | 14,4 | 30,8 | 60,0 | 66,7 | 25,4 |
| 1966-1970 | erwartet | 31 | 40 | 62 | 96 | 44 | 81 | 31 | 38 | 423 |
| | erfaßt | 26 | 25 | 44 | 78 | 34 | 48 | 22 | 28 | 305 |
| | Erfassung(%) | 83,9 | 62,5 | 71,0 | 81,4 | 77,3 | 59,3 | 71,0 | 73,7 | 72,1 |
| | Defizit(%) | 16,1 | 37,5 | 29,0 | 18,6 | 22,7 | 40,7 | 29,0 | 26,3 | 27,9 |

Tab.9: Defizit und Erfassungsquote der aus dem Saarland stammenden Rh-Erythroblastosen, angegeben in %, unterteilt nach Jahrgängen und Landkreisen( mütterlicher Wohnsitz zum Zeitpunkt der Geburt).

| ABO | | Homburg | Merzig-Wadern | Ottweiler | Saarbrücken/Land | Saarbrücken/Stadt | Saarlouis | St.Ingbert | St.Wendel | Saarland gesamt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1966 | erwartet | 8 | 11 | 17 | 27 | 13 | 22 | 9 | 11 | 118 |
| | erfaßt | 3 | 2 | 17 | 9 | 6 | 7 | 4 | 9 | 59 |
| | Erfassung(%) | 62,5 | 18,2 | 100,0 | 33,3 | 46,2 | 31,8 | 44,4 | 81,8 | 50,0 |
| | Defizit(%) | 37,5 | 81,8 | 0,0 | 66,7 | 53,8 | 68,2 | 55,6 | 18,2 | 50,0 |
| 1967 | erwartet | 8 | 11 | 17 | 25 | 12 | 21 | 8 | 9 | 111 |
| | erfaßt | 6 | 7 | 13 | 14 | 9 | 11 | 5 | 8 | 73 |
| | Erfassung(%) | 75,0 | 63,3 | 76,5 | 56,0 | 75,0 | 52,4 | 62,5 | 88,9 | 65,8 |
| | Defizit(%) | 25,0 | 36,7 | 23,5 | 44,0 | 25,0 | 47,6 | 37,5 | 11,1 | 34,2 |
| 1968 | erwartet | 7 | 10 | 16 | 25 | 11 | 20 | 7 | 9 | 105 |
| | erfaßt | 8 | 7 | 15 | 20 | 9 | 15 | 7 | 3 | 84 |
| | Erfassung | 100,0 | 70,0 | 93,8 | 80,0 | 81,9 | 75,0 | 100,0 | 33,3 | 80,0 |
| | Defizit | 0,0 | 30,0 | 6,2 | 20,0 | 18,1 | 25,0 | 0,0 | 66,7 | 20,0 |
| 1969 | erwartet | 7 | 9 | 14 | 21 | 9 | 18 | 7 | 9 | 94 |
| | erfaßt | 8 | 4 | 14 | 13 | 5 | 19 | 7 | 8 | 78 |
| | Erfassung(%) | 100,0 | 44,4 | 100,0 | 62,0 | 55,5 | 100,0 | 100,0 | 88,9 | 83,0 |
| | Defizit | 0,0 | 55,6 | 0,0 | 38,0 | 44,5 | 0,0 | 0,0 | 11,1 | 17,0 |
| 1970 | erwartet | 6 | 8 | 12 | 18 | 8 | 15 | 6 | 7 | 80 |
| | erfaßt | 2 | 3 | 12 | 9 | 4 | 12 | 5 | 3 | 50 |
| | Erfassung(%) | 33,3 | 37,5 | 100,0 | 50,0 | 50,0 | 80,0 | 88,3 | 32,8 | 62,5 |
| | Defizit(%) | 66,7 | 62,5 | 0,0 | 50,0 | 50,0 | 20,0 | 16,7 | 67,2 | 37,5 |
| 1966-1970 | erwartet | 36 | 49 | 76 | 116 | 53 | 96 | 37 | 45 | 508 |
| | erfaßt | 29 | 23 | 71 | 65 | 33 | 64 | 28 | 31 | 344 |
| | Erfassung(%) | 80,6 | 47,0 | 93,4 | 56,0 | 62,3 | 66,7 | 75,7 | 68,9 | 67,7 |
| | Defizit(%) | 19,4 | 53,0 | 6,6 | 44,0 | 37,7 | 33,3 | 24,3 | 31,1 | 32,3 |

Tab.10 : Defizit und Erfassungsquote der aus dem Saarland stammenden ABO-Erythroblastosen, angegeben in %, unterteilt nach Jahrgängen und Landkreisen( mütterlicher Wohnsitz zum Zeitpunkt der Geburt).

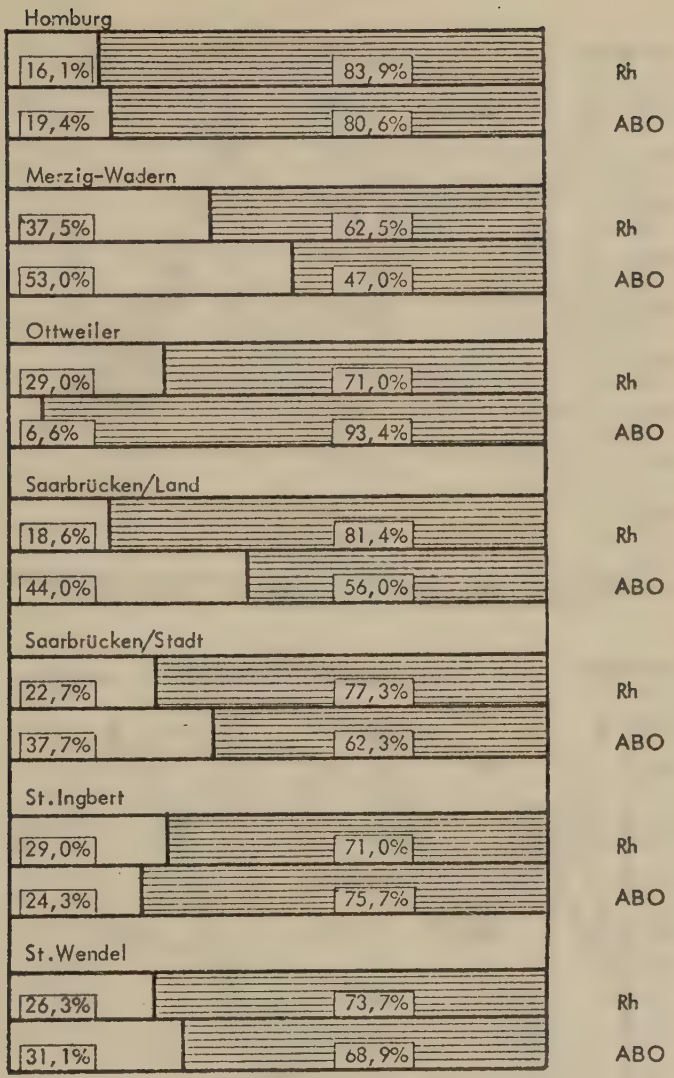


Abb.4: Prozentuale Defizit- und Erfassungsquote der Rh- und ABO-Erythroblastosen der saarländischen Landkreise, zusammengefaßt für die Jahre 1966–1970 (siehe Tab.9 und 10).
Weiße Felder: Defizitquote in %
Schraffierte Felder: Erfassungsquote in %

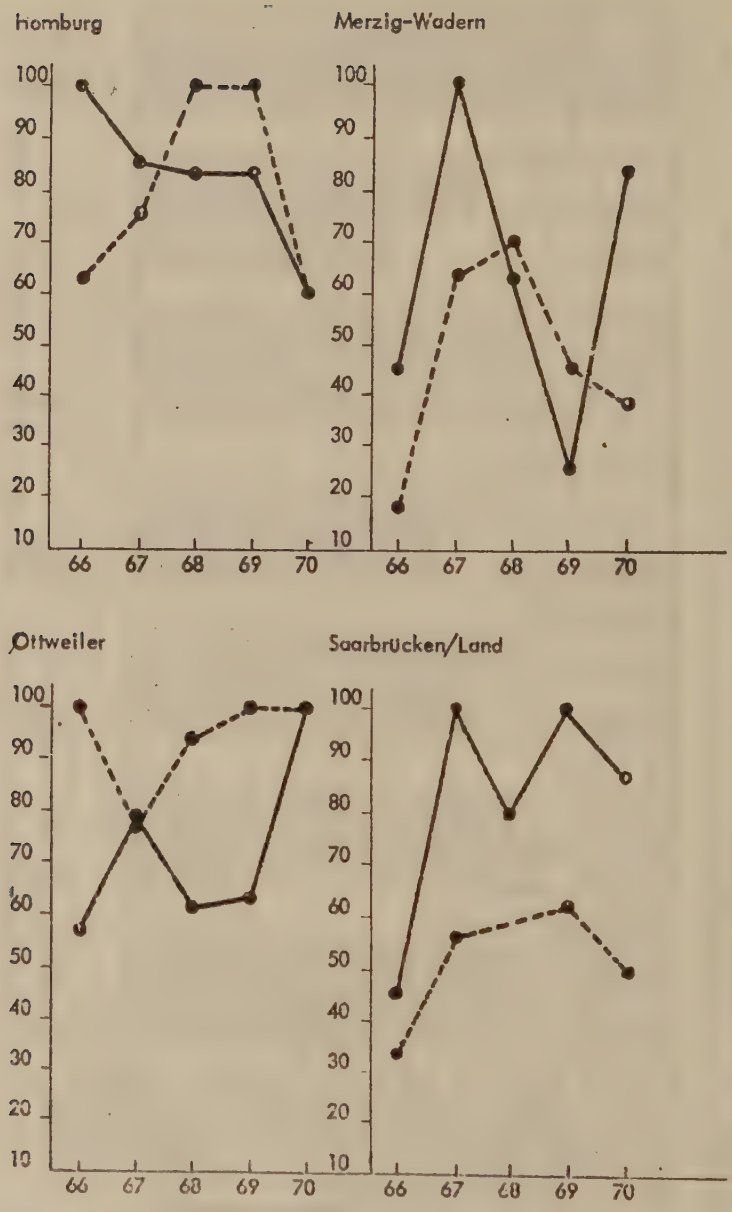


Abb.5 : Erfassungsquote in % der Rh- und ABO-Erythroblastosen aus den acht saarländischen Landkreisen
Abszisse : Jahrgang
Ordinate : Prozentsatz der erfaßten Fälle
Rh:——— ABO:------

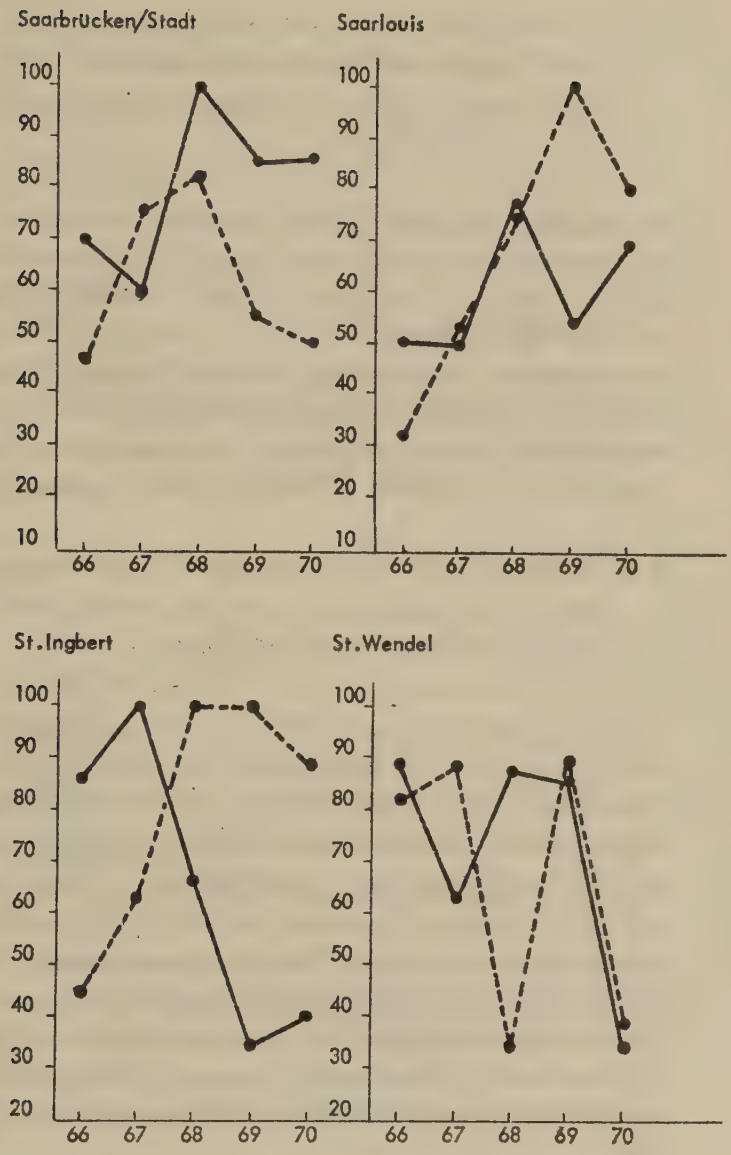


Abb.5 : Erfassungsquote in % der Rh- und ABO-Erythroblastosen aus den acht saarländischen Landkreisen
Abszisse: Jahrgang
Ordinate: Prozentsatz der erfaßten Fälle
Rh:——— ABO:------

## 4.4. Erfassungsquote der aus dem gesamten Saarland stammenden Erythroblastosefälle, aufgeschlüsselt nach Jahrgängen, unterteilt nach Rh- und ABO-Fällen

Die Tabellen 11 und 12 sollen für die untersuchten Jahre 1966-1970 Erwartungszahl, Zahl der bekanntgewordenen Fälle, Erfassungsquote und Erfassungsdefizit für das gesamte Saarland, unterteilt nach Rh- und ABO-Fällen, darstellen.
Die dazugehörigen Diagramme (Abb.6 und Abb.7) zeigen die Entwicklung der Erfassungsquote (Abb.6) und der Defizitquote (Abb.7) für das gesamte Saarland von 1956-1970 auf. Die Zahlen für die Jahre 1956-1965 wurden der Arbeit von MOELLER (1968) entnommen.

## 4.5. Erfassung aller saarländischen Erythroblastosefälle, zusammengefaßt für die Jahre 1966-1970, aufgeschlüsselt nach Landkreisen

Aus Tab.13 können Erwartungszahl (entspricht 1,1% der Lebendgeborenen), Erfassungszahl, Zahl der fehlenden Fälle, Erfassungsquote und Erfassungsdefizit aller aus dem Saarland stammenden Erythroblastosefälle (ausgenommen die seltenen Fälle,- siehe Seite 27) entnommen werden. Mit ihrer Hilfe kann man sich ein Bild machen über das Ausmaß der Erfassungsquote, bezogen auf die Gesamtheit der erythroblastotischen Kinder des Saarlandes während der untersuchten fünf Jahre.

Abb.8 gibt die Lage der fünf saarländischen Beobachtungs- und Austauschzentren wieder und zeigt die acht saarländischen Landkreise und deren ermittelte Erfassungsquote, bezogen auf alle erythroblastotischen Kinder (Rh und ABO) während der Gesamtheit der Jahre 1966-1970.

| Rh | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966-1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Erwartungszahl | 96 | 94 | 87 | 79 | 67 | 423 |
| erfaßte Kinder | 59 | 75 | 67 | 54 | 50 | 305 |
| nicht erfaßte Kinder | 37 | 19 | 20 | 25 | 17 | 118 |
| %Fälle erfaßt | 61,5 | 79,8 | 77,0 | 68,4 | 74,6 | 72,1 |
| %Fälle nicht erfaßt | 38,5 | 20,2 | 23,0 | 31,6 | 25,4 | 27,9 |

Tab.11 : Erwartungszahl, Zahl der bekanntgewordenen Fälle, Defizitzahl, Erfassungsquote (in %) und Defizitquote (in %) der aus dem Saarland stammenden Rh-Erythroblastosefälle, aufgeschlüsselt nach Jahrgängen (1966-1970).

| ABO | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1966-1970 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Erwartungszahl | 118 | 111 | 105 | 94 | 80 | 508 |
| erfaßte Kinder | 59 | 73 | 84 | 78 | 50 | 344 |
| nicht erfaßte Kinder | 59 | 38 | 21 | 16 | 30 | 164 |
| %Fälle erfaßt | 50,0 | 65,8 | 80,0 | 83,0 | 63,5 | 67,7 |
| %Fälle nicht erfaßt | 50,0 | 34,2 | 20,0 | 17,0 | 37,5 | 32,3 |

Tab.12 : Erwartungszahl, Zahl der bekanntgewordenen Fälle, Defizitzahl, Erfassungsquote (in %) und Defizitquote (in %) der aus dem Saarland stammenden ABO-Erythroblastosefälle, aufgeschlüsselt nach Jahrgängen (1966-1970).

1966-1970

| ABO + Rh | Erwartungszahl | Zahl der bekanntgewordenen Fälle | Zahl der fehlenden Fälle | Erfassungsquote in % | Erfassungsdefizit in % |
|---|---|---|---|---|---|
| Homburg | 67 | 55 | 12 | 82,1 | 17,9 |
| Merzig-Wadern | 89 | 48 | 41 | 53,9 | 46,1 |
| Ottweiler | 138 | 115 | 23 | 83,4 | 16,6 |
| Saarbrücken/Land | 212 | 143 | 69 | 67,5 | 32,5 |
| Saarbrücken/Stadt | 97 | 67 | 30 | 69,1 | 30,9 |
| Saarlouis | 177 | 112 | 65 | 63,3 | 36,7 |
| St.Ingbert | 68 | 50 | 18 | 73,5 | 26,5 |
| St.Wendel | 83 | 59 | 24 | 71,1 | 28,9 |
| Saarland gesamt | 931 | 649 | 282 | 69,7 | 30,3 |

Tab.13 : Erwartungszahl, Erfassungszahl, Zahl der fehlenden Fälle, Erfassungsquote und Erfassungsdefizit (in %) der aus dem Saarland stammenden ABO- und Rh-Erythroblastosen aus den Jahren 1966-1970, aufgeschlüsselt nach saarländischen Landkreisen (mütterlicher Wohnsitz).

80-90% Erfassung

70-80% Erfassung

60-70% Erfassung

50-60% Erfassung

Austauschzentren:

1 Kinderabteilung des Kreiskrankenhauses Merzig
2 Kinderklinik St. Elisabeth Saarlouis
3 Städtische Kinderklinik Saarbrücken-Winterberg
4 Landeskinderklinik Neunkirchen-Kohlhof
5 Universitätskinderklinik Homburg

Abb.8: Saarländische Landkreise mit den fünf saarländischen Beobachtungs- und Austauschzentren; Erfassungsquote (in %) in den einzelnen Landkreisen für die Jahre 1966-1970. Die Werte für diesen Zeitraum wurden Tab.13 entnommen.

Abb.6 : Erfassungsquote der aus dem gesamten Saarland stammenden Rh-(———) bzw. ABO-(-.-.-.)Erythroblastosen der Jahrgänge 1956-1970, davon 1956-1965 nach MOELLER (1968).

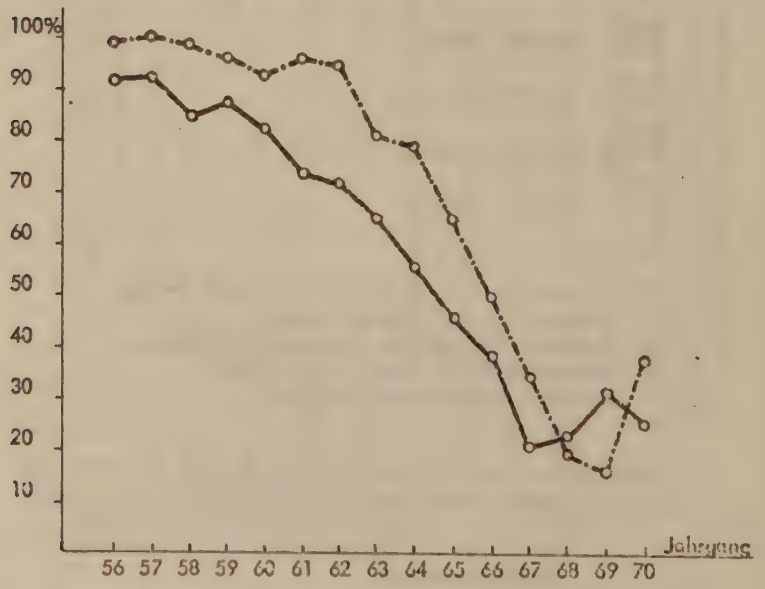


Abb.7 : Defizitquote der aus dem gesamten Saarland stammenden Rh-(———) bzw. ABO-(-.-.-.)Erythroblastosen der Jahrgänge 1956-1970, davon 1956-1965 nach MOELLER (1968).

## 4.6. Übersicht über das Einweisungsalter der an Rh- und ABO-Erythroblastose erkrankten saarländischen Kinder

Die Tabellen 14 und 15 zeigen neben der Erwartungszahl (0,5% bzw. 0,6% der Lebendgeborenen) (erste Spalte) die Gesamtzahl der eingewiesenen Erythroblastosen( bezogen auf den Wohnort der Mutter zum Zeitpunkt der Geburt) (zweite Spalte); außerdem wird die Gesamtzahl für jeden Landkreis und das gesamte Saarland einzeln aufgeschlüsselt nach dem Einweisungsalter (Aufnahmealter in Lebenstagen) (dritte bis sechste Spalte).

Zum besseren Vergleich der Landkreise untereinander wurden die absoluten Zahlen in Prozentzahlen umgerechnet : als 100% wurde die Anzahl der zu erwartenden Erythroblastosefälle (Spalte 1) angenommen. "Nicht auswertbare Fälle" (siebte Spalte) waren einmal solche, bei denen auf dem Krankenblatt kein Vermerk über das Alter bei Klinikaufnahme vorhanden war, zum anderen diejenigen Fälle, die zwar als sichere Erythroblastosen galten, deren Krankenblätter jedoch in den Archiven nicht mehr auffindbar waren. Die Differenz zwischen Erwartungszahl und Anzahl der tatsächlich gefundenen Fälle (achte Spalte) bilden jene Fälle, die entweder nach dem siebten Lebenstag oder überhaupt nicht überwiesen worden waren. Auch hier wurde bei der Berechnung des Prozentwertes die Erwartungszahl als 100% angenommen.

In den beiden Tabellen kommt die außerordentlich unterschiedliche Situation der Rh- und ABO-Erythroblastosefälle, was den Zeitpunkt der Klinikeinweisung (und damit den Zeitpunkt der Diagnosestellung "Mhn" ) betrifft, zum Ausdruck.

Neben den Unterschieden in den einzelnen Landkreisen interessierte uns auch die Frage, welche Unterschiede sich innerhalb der untersuchten fünf Jahre bezüglich des Einweisungsalters bei Rh- und ABO-Erythroblastosen ergäben und wie sich die Entwicklung für beide Gruppen darstellt ( Tab. 16 und 17; Abb.9).

## 4.7. Später Einweisungszeitpunkt und Höhe des Bilirubinspiegels

Untersucht wird in Tab.18 der Bilirubinspiegel derjenigen Kinder, die zwischen dem vierten und siebten Lebenstag (gleichgültig unter welcher Einweisungsdiagnose) zum Austausch oder zur Beobachtung in eine der genannten Kliniken eingewiesen wurden. Rh- und ABO-Fälle wurden gesondert betrachtet und nach Jahrgängen aufgeschlüsselt.

Die kleinen Zahlen dieser Tabelle kommen dadurch zustande, daß einige Kinderkliniken nicht gleich bei der Aufnahme des Kindes das Bilirubin im Serum bestimmten, sondern erst im Laufe der folgenden Tage.

| Rh | Gesamtzahl | | überwiesen 1.Lebenstag | | überwiesen 2.Lebenstag | | überwiesen 3.Lebenstag | | überwiesen 4.-7.Lebenstag | | nicht auswertbare Fälle | | später oder gar nicht überwiesene Fälle | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1966-1970 | erwartet | gefunden | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % |
| Homburg | 31 | 26 | 20 | 64,5 | 3 | 9,7 | 2 | 6,5 | 1 | 3,2 | - | - | 5 | 16,1 |
| Merzig-Wadern | 40 | 25 | 13 | 32,5 | 4 | 10,0 | 2 | 5,0 | 2 | 5,0 | 4 | 10,0 | 15 | 37,5 |
| Ottweiler | 62 | 44 | 28 | 45,1 | 5 | 8,1 | 5 | 8,1 | 5 | 8,1 | 1 | 1,6 | 16 | 29,0 |
| Saarbrücken/ Land | 96 | 78 | 58 | 60,5 | 12 | 12,6 | 1 | 1,0 | 5 | 5,2 | 2 | 2,1 | 18 | 18,6 |
| Saarbrücken/ Stadt | 44 | 34 | 20 | 45,4 | 6 | 13,6 | 3 | 6,9 | 4 | 9,1 | 1 | 2,3 | 10 | 22,7 |
| Saarlouis | 81 | 48 | 32 | 39,6 | 6 | 7,4 | 3 | 3,7 | 4 | 4,9 | 3 | 3,7 | 33 | 40,7 |
| St.Ingbert | 31 | 22 | 14 | 45,2 | 2 | 6,5 | 1 | 3,2 | 5 | 16,1 | - | - | 9 | 29,0 |
| St.Wendel | 38 | 28 | 23 | 60,5 | 2 | 5,3 | 1 | 2,6 | 2 | 5,3 | - | - | 10 | 26,3 |
| Saarland gesamt | 423 | 305 | 208 | 49,1 | 40 | 9,5 | 18 | 4,3 | 28 | 6,6 | 11 | 2,6 | 116 | 27,9 |

Tab.14: Zahl und Prozentsatz (100%= Anzahl der zu erwartenden Erythroblastosefälle jedes Kreises) der eingewiesenen, aus dem Saarland stammenden Rh-Erythroblastosen, aufgeschlüsselt nach Einweisungsalter (Aufnahmealter in Lebenstagen) und Landkreisen, zusammengefaßt für die Jahre 1966-1970.

| ABO | Gesamtzahl | | überwiesen 1.Lebenstag | | überwiesen 2.Lebenstag | | überwiesen 3.Lebenstag | | überwiesen 4.-7.Lebenstag | | nicht auswertbare Fälle | | später oder gar nicht überwiesene Fälle | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1966-1970 | erwartet | gefunden | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % |
| Homburg | 36 | 29 | 9 | 25,0 | 1 | 2,8 | 4 | 11,1 | 15 | 41,7 | - | - | 7 | 19,4 |
| Merzig-Wadern | 49 | 23 | 5 | 10,2 | 5 | 10,2 | 3 | 6,2 | 10 | 20,4 | - | - | 26 | 53,0 |
| Ottweiler | 76 | 71 | 23 | 30,2 | 6 | 7,9 | 10 | 13,2 | 31 | 40,8 | 1 | 1,3 | 5 | 6,6 |
| Saarbrücken/ Land | 116 | 65 | 9 | 7,8 | 14 | 12,1 | 15 | 12,9 | 26 | 22,5 | 1 | 0,9 | 51 | 44,0 |
| Saarbrücken/ Stadt | 53 | 33 | 7 | 13,2 | 9 | 17,0 | 8 | 15,1 | 8 | 15,1 | 1 | 1,9 | 20 | 37,7 |
| Saarlouis | 96 | 64 | 12 | 12,5 | 20 | 20,8 | 11 | 11,5 | 19 | 19,8 | 2 | 2,1 | 32 | 33,3 |
| St.Ingbert | 37 | 28 | 8 | 21,7 | 5 | 13,5 | 5 | 13,5 | 9 | 24,3 | 1 | 2,7 | 9 | 24,3 |
| St.Wendel | 45 | 31 | 9 | 20,0 | 8 | 17,7 | 6 | 13,3 | 8 | 17,7 | - | - | 14 | 31,3 |
| Saarland gesamt | 508 | 344 | 82 | 16,1 | 68 | 13,4 | 62 | 12,2 | 126 | 24,8 | 6 | 1,2 | 164 | 32,3 |

Tab.15 : Zahl und Prozentsatz (100%= Anzahl der zu erwartenden Erythroblastosefälle jedes Kreises) der eingewiesenen, aus dem Saarland stammenden ABO-Erythroblastosen, aufgeschlüsselt nach Einweisungsalter (Aufnahmealter in Lebenstagen) und Landkreisen, zusammengefaßt für die Jahre 1966-1970.

| Rh | Gesamtzahl | | überwiesen 1.Lebenstag | | überwiesen 2.Lebenstag | | überwiesen 3.Lebenstag | | überwiesen 4.-7.Lebenstag | | nicht auswertbare Fälle | | später oder gar nicht überwiesene Fälle | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1966-1970 | erwartet | gefunden | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % |
| 1966 | 96 | 59 | 41 | 42,7 | 7 | 7,3 | 3 | 3,1 | 6 | 6,3 | 2 | 2,1 | 37 | 38,5 |
| 1967 | 94 | 75 | 56 | 59,7 | 9 | 9,6 | 5 | 5,3 | 4 | 4,3 | 1 | 1,1 | 19 | 20,2 |
| 1968 | 87 | 67 | 44 | 50,2 | 6 | 6,9 | 1 | 1,3 | 9 | 10,4 | 7 | 8,2 | 20 | 23,0 |
| 1969 | 79 | 54 | 36 | 45,6 | 10 | 12,7 | 3 | 3,8 | 5 | 6,3 | - | - | 25 | 31,6 |
| 1970 | 67 | 50 | 31 | 46,3 | 8 | 11,9 | 6 | 9,0 | 4 | 5,9 | 1 | 1,5 | 17 | 25,4 |
| 1966-1970 | 423 | 305 | 208 | 49,2 | 40 | 9,5 | 18 | 4,2 | 28 | 6,6 | 11 | 2,6 | 118 | 27,9 |

Tab.16 : Zahl und Prozentsatz (100%=Anzahl der zu erwartenden Erythroblastosen jedes Jahrganges) der eingewiesenen, aus dem Saarland stammenden Rh-Erythroblastosen, aufgeschlüsselt nach Einweisungsalter (Aufnahmealter in Lebenstagen) und Jahrgängen (1966-1970), zusammengefaßt für das gesamte Saarland.

| ABO | Gesamtzahl | | überwiesen 1.Lebenstag | | überwiesen 2.Lebenstag | | überwiesen 3.Lebenstag | | überwiesen 4.-7.Lebenstag | | nicht auswertbare Fälle | | später oder gar nicht überwiesene Fälle | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1966-1970 | erwartet | gefunden | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % |
| 1966 | 118 | 59 | 17 | 14,4 | 16 | 13,6 | 5 | 4,2 | 18 | 15,3 | 3 | 2,5 | 59 | 50,0 |
| 1967 | 111 | 73 | 20 | 18,2 | 15 | 13,5 | 12 | 10,8 | 25 | 22,7 | 1 | 0,9 | 38 | 34,2 |
| 1968 | 105 | 84 | 19 | 18,2 | 12 | 11,4 | 16 | 15,2 | 35 | 33,3 | 2 | 1,9 | 21 | 20,0 |
| 1969 | 94 | 78 | 13 | 13,8 | 17 | 18,1 | 18 | 19,2 | 30 | 31,9 | - | - | 16 | 17,0 |
| 1970 | 80 | 50 | 13 | 16,2 | 8 | 10,0 | 11 | 13,8 | 18 | 22,5 | - | - | 30 | 37,5 |
| 1966-1970 | 508 | 344 | 82 | 16,1 | 68 | 13,4 | 62 | 12,2 | 126 | 24,8 | 6 | 1,2 | 164 | 32,3 |

Tab.17 : Zahl und Prozentsatz (100%=Anzahl der zu erwartenden Erythroblastosen jedes Jahrganges) der eingewiesenen, aus dem Saarland stammenden ABO-Erythroblastosen, aufgeschlüsselt nach Einweisungsalter (Aufnahmealter in Lebenstagen) und Jahrgängen (1966-1970), zusammengefaßt für das gesamte Saarland.

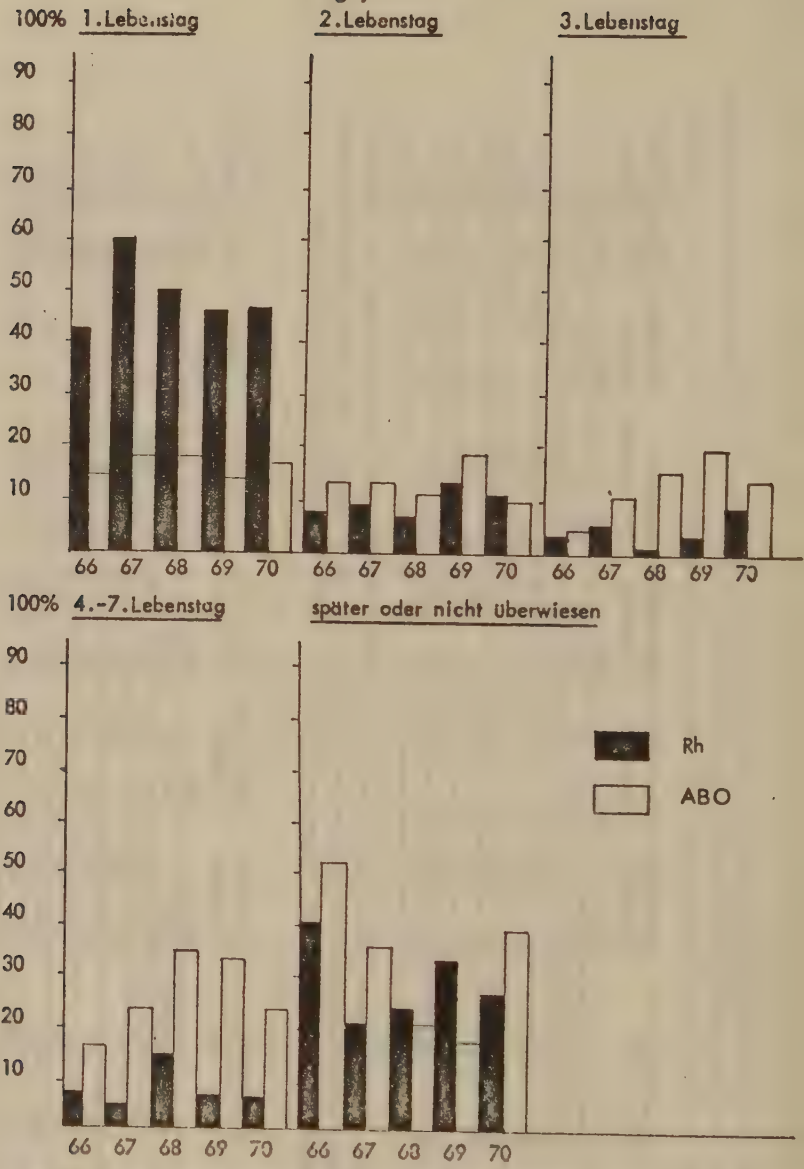


Abb.9: Vergleichende Darstellung von Rh- und ABO-Fällen (in %), unterteilt nach Einweisungsalter und Jahrgang. Abszisse: Jahrgänge von 1966-1970; Ordinate: Rate (in %) der am entsprechenden Lebenstag eingewiesenen Fälle (Zahlen aus Tab.16 und 17).

| Rh | Anzahl der Fälle | 5,0-10,0 mg% | 10,1-15,0 mg% | 15,1-20,0 mg% | 20,1-25,0 mg% | 25,1-30,0 mg% | 30,1-35,0 mg% | Durchschnitt in mg% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1966 | 6 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 18,6 |
| 1967 | 4 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 18,6 |
| 1968 | 9 | 0 | 3 | 4 | 0 | 2 | 0 | 18,6 |
| 1969 | 5 | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 18,5 |
| 1970 | 4 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 19,3 |
| ABO | | | | | | | | |
| 1966 | 18 | 1 | 6 | 5 | 4 | 2 | 0 | 17,1 |
| 1967 | 24 | 0 | 5 | 10 | 6 | 2 | 1 | 19,1 |
| 1968 | 35 | 0 | 9 | 16 | 7 | 3 | 0 | 17,7 |
| 1969 | 30 | 1 | 4 | 17 | 8 | 0 | 0 | 18,5 |
| 1970 | 18 | 0 | 2 | 7 | 8 | 1 | 0 | 19,3 |

Tab.18 : Bilirubinspiegel in mg% der zwischen dem 4. und 7. Lebenstag eingewiesenen Rh- und ABO-Fälle, aufgeschlüsselt nach Jahrgängen, zusammengefaßt für das gesamte Saarland. Die Zahlen der letzten Spalte geben den im entsprechenden Jahrgang gefundenen durchschnittlichen Bilirubinwert (in mg%) wieder.

## 4.8. Einweisungsalter und einweisende Klinik

In Tabelle 19 sind alle geburtshilflichen Kliniken bzw.Abteilungen des Saarlandes aufgeführt, die in den Jahren 1966-1970 erythroblastotische Kinder (gleichgültig unter welcher Einweisungsdiagnose) in fünf der sechs Austauschzentren überwiesen hatten. Rheinland-pfälzische Kliniken wurden nicht berücksichtigt.
Die Kliniken wurden daraufhin untersucht, wieviele Kinder (Rh und ABO getrennt) von ihnen in dem von uns untersuchten Zeitraum überwiesen worden waren und an welchem Lebenstag die Einweisung vorgenommen worden war.
Da es nicht möglich war, Angaben über die Höhe der Geburtenziffern der einzelnen Kliniken zu erhalten, konnten nur die absoluten Zahlen der überwiesenen Kinder aufgeführt, nicht jedoch zu den Geburtenzahlen der überweisenden Kliniken in Relation gesetzt werden.
Es zeigt sich auch in dieser Tabelle die sehr unterschiedliche Situation bei Rh- und ABO-Erythroblastosen, was den Zeitpunkt der Überweisung in ein Austauschzentrum anbetrifft.

| 1966-1970 | ABO/Rh | Gesamtzahl | 1.LT | 2.LT | 3.LT | 4.-7.LT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Marienkrh. | | 19 | 5 | 6 | 4 | 4 |
| St.Wendel | | 16 | 13 | 1 | 1 | 1 |
| Josephkrh. | | 47 | 15 | 5 | 8 | 19 |
| Neunkirchen | | 21 | 13 | 3 | 1 | 4 |
| Hüttenkrh. | | 5 | 2 | 0 | 1 | 2 |
| Neunkirchen | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Städtisches Krh. | | 5 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| Neunkirchen | | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Fliednerkrh. | | 15 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| Neunkirchen | | 5 | 2 | 0 | 3 | 0 |
| Privatklinik | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Oberweg-Seiffert | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Kreiskrh. | | 5 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| Ottweiler | | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| Kreiskrh. | | 16 | 7 | 1 | 2 | 6 |
| St.Ingbert | | 12 | 8 | 0 | 0 | 4 |
| Krankenhaus | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Blieskastel | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Universitätsfrauen- | x | 8 | 2 | 4 | 1 | 1 |
| klinik Homburg | | 20 | 16 | 3 | 1 | 0 |
| Kreiskrh. | x | 12 | 3 | 2 | 0 | 7 |
| Merzig | | 6 | 4 | 0 | 1 | 1 |
| Kreiskrh. | | 4 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| Wadern | | 6 | 5 | 1 | 0 | 0 |
| Villeroy&Boch Krh. | | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| Mettlach | | 10 | 0 | 2 | 5 | 3 |
| Krankenhaus | | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Losheim | | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 |

Tab.19: Aufstellung der saarländischen geburtshilflichen Kliniken bzw. Abteilungen, deren Anzahl eingewiesener Erythroblastosefälle, aufgeschlüsselt nach Lebensalter zum Zeitpunkt der Einweisung in eines der sechs Austauschzentren, unterteilt nach Rh- und ABO-Fällen, zusammengefaßt für die Jahrgänge 1966-1970. Die mit einem x versehenen Kliniken verfügen über eine zum selben Klinikkomplex gehörende Kinderklinik mit Austauschmöglichkeit.

| 1966-1970 | ABO / Rh | Gesamt-zahl | 1.LT | 2.LT | 3.LT | 4.-7.LT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Elisabethkrh. | x | 31 | 6 | 8 | 7 | 10 |
| Saarlouis | | 25 | 18 | 4 | 2 | 1 |
| Städtisches Krh. | | 18 | 6 | 9 | 0 | 3 |
| Saarlouis | | 10 | 5 | 1 | 1 | 3 |
| Antoniuskrh. | | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Wadgassen | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Evangelisches Krh. | | 6 | 5 | 1 | 0 | 0 |
| Saarbrücken | | 16 | 2 | 5 | 6 | 3 |
| Heilig Geist Krh. | | 8 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| Saarbrücken | | 9 | 6 | 2 | 0 | 1 |
| Bürger-Hospital | x | 27 | 9 | 7 | 3 | 8 |
| Saarbrücken | | 35 | 24 | 5 | 4 | 2 |
| Staden-Klinik | | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Saarbrücken | | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Rotkreuzkrh. | | 5 | 4 | 0 | 1 | 0 |
| Saarbrücken | | 9 | 6 | 1 | 0 | 2 |
| Josephkrh. | | 9 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| Dudweiler | | 8 | 5 | 3 | 0 | 0 |
| Caritaskrh. | | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Dillingen | | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Städtisches Krh. | | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Dillingen | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Michaelkrh. | | 18 | 1 | 5 | 8 | 4 |
| Völklingen | | 10 | 7 | 1 | 0 | 2 |
| Hedwigkrh. | | 4 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| Illingen | | 4 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Hüttenkrh. | | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Burbach | | 5 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| Knappschaftskrh. | | 6 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| Quierschied | | 9 | 8 | 1 | 0 | 0 |
| Krankenhaus | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Sulzbach | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Knappschaftskrh. Püttlingen und Völklingen | | 8 | 6 | 2 | 0 | 0 |

Tab.19: Aufstellung der saarländischen gebürtshilflichen Kliniken bzw. Abteilungen, deren Anzahl eingewiesener Erythroblastosefälle, aufgeschlüsselt nach Lebensalter zum Zeitpunkt der Einweisung in eines der sechs Austauschzentren, unterteilt nach Rh- und ABO-Fällen, zusammengefaßt für die Jahrgänge 1966-1970. Die mit einem x versehenen Kliniken verfügen über eine zum selben Klinikkomplex gehörende Kinderklinik mit Austauschmöglichkeit.

## 4.9. Zusammenstellung aller aus dem Saarland stammenden Erythroblastosen aus den Jahren 1956-1970

In Tabelle 20 werden, getrennt für jeden einzelnen Jahrgang von 1956-1970, die bekanntgewordenen Fälle, die Zahl der Lebendgeborenen, die Gesamtzahl der zu erwartenden Mhn-Fälle (1956-1965: 0,5% + 0,68% bzw. für 1966-1970: 0,5% + 0,6% der Lebendgeborenen) und das sich ergebende Defizit (in Absolut- und Prozentzahlen) jeden Jahres nebeneinandergestellt (die Zahlen für die Jahre 1956-1965 wurden der Arbeit von MOELLER (1968) entnommen). Die unterschiedlichen Werte von 0,68 bzw. 0,6% Erwartungshäufigkeit für ABO-Erythroblastosen ergeben sich aus der Tatsache, daß FISCHER 1961 den Wert 0,68 angab, unseren Berechnungen jedoch ein von ihm später angegebener Zahlenwert, nämlich 0,6% der Lebendgeborenen (FISCHER, 1970), zugrunde liegt. So kommt für die Jahre 1956-1965 eine Gesamterwartungshäufigkeit von 1,18% und für die Jahre 1966-1970 eine solche von 1,10% zustande.

| Jahrgang 1956-1970 | bekanntgewordene Fälle | Lebendgeborene | zu erwartende Fälle | Defizit absolut | Defizit in % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1956 | 9 | 18449 | 202,9 | 194 | 95,5% |
| 1957 | 8 | 19124 | 210,4 | 202 | 96,1% |
| 1958 | 17 | 19752 | 217,3 | 200 | 92,1% |
| 1959 | 19 | 20859 | 229,5 | 211 | 91,8% |
| 1960 | 29 | 20575 | 226,3 | 197 | 87,1% |
| 1961 | 35 | 21534 | 236,9 | 205 | 87,7% |
| 1962 | 39 | 21348 | 234,9 | 196 | 83,4% |
| 1963 | 67 | 21537 | 236,9 | 170 | 71,7% |
| 1964 | 76 | 20961 | 230,6 | 155 | 67,0% |
| 1965 | 104 | 20126 | 221,4 | 117 | 52,8% |
| 1966 | 118 | 19455 | 214,0 | 96 | 44,8% |
| 1967 | 148 | 18620 | 204,8 | 57 | 27,7% |
| 1968 | 151 | 17358 | 190,9 | 40 | 20,9% |
| 1969 | 132 | 15688 | 172,6 | 41 | 23,1% |
| 1970 | 100 | 13375 | 147,1 | 47 | 31,9% |
| 1956-1970 | 1052 | 288761 | 3176,4 | 2124 | 66,6% |

Tab.20 : Bekanntgewordene Fälle, Lebendgeborene, theoretisch zu erwartende Fälle (1,18% bzw. 1,10% der Lebendgeborenen) und sich daraus ergebendes Defizit (absolut und prozentual) an aus dem gesamten Saarland stammenden Rh- und ABO-Erythroblastosen, aufgeschlüsselt nach Jahrgängen (1956-1970, davon 1956-1965 nach MOELLER (1968).

# 5. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

## 5.1. Zuverlässigkeit der zugrunde gelegten Zahlen

### 5.1.1. Voraussetzungen

In diesem Kapitel soll untersucht werden, wieweit die in dieser Arbeit verwendeten Zahlen zuverlässig erscheinen, d.h. welche Faktoren eventuell zu einer Verfälschung der Zahlenwerte geführt haben könnten.

Die vorliegende Arbeit beruht auf folgendem Zahlenmaterial:

1. Lebendgeborene des Saarlandes, deren Mütter zum Zeitpunkt der Geburt ihren Wohnsitz in einem der acht saarländischen Landkreise hatten. In die Untersuchung sind die Neugeborenen eingegangen, die zwischen dem 1.1.1966 und dem 31.12.1970 geboren worden sind.
2. Theoretisch zu erwartende Zahl an Erythroblastosen, wie sie sich aus der Literatur (BALLOWITZ, 1952; FISCHER, 1970) ergibt.
3. Tatsächlich gefundene Anzahl an Erythroblastosen, wie sie aufgrund der Durcharbeitung der Krankengeschichten der sechs genannten Austausch- bzw. Beobachtungszentren (siehe Tab.2) zustande kommt.

ad 1:

Die Lebendgeborenenzahlen entstammen den Zusammenstellungen des Statistischen Landesamtes in Saarbrücken. Sie basieren auf den standesamtlichen Meldungen. Hier sind, wie bekannt, kleine Abweichungen infolge lokal und persönlich "gefärbter" Interpretationen des Personenstandgesetzes möglich, die jedoch, ebenfalls bekannt, mit Rücksicht auf die große Gesamtzahl absolut zu vernachlässigen sind.

ad 2:

### 5.1.2. Rh-Erythroblastose

Auf der Annahme, daß im Durchschnitt 0,5% (BALLOWITZ, 1952) einer

Neugeborenenpopulation (d.h. die intrauterinen Todesfälle sind in diesen 0,5% schon nicht mehr enthalten; es handelt sich also tatsächlich um 0,5% der Lebendgeborenen), das sind ein Fall auf zweihundert Neugeborene, in Europa an einer Rh-Erythroblastose erkranken, beruht die Zahl unserer theoretisch zu erwartenden Fälle an Rh-Erythroblastosen. Sie ist von verschiedenen Faktoren abhängig, z.B. dem Anteil der Bevölkerung an Rh-negativen Individuen oder der Zahl an Ehemännern, die bezüglich des Faktors D gemischterbig sind (D/d) (KEUTH,1963).

Da die von uns berechneten Werte sich auf einen kleinen Teil der Bevölkerung beziehen und der untersuchte Zeitraum zudem noch kurz ist, halten wir den Wert 0,5% für das Saarland nur für einen groben Annäherungswert. DA RUGNA und NEUENSCHWANDER(1966) fanden an der Baseler Universitätsfrauenklinik für die Jahre 1953-1962 eine Mhn-Häufigkeit infolge Rh-Inkompatibilität von 0,46%.

Wie aus Tab.7 zu ersehen ist, schwanken die von uns gefundenen Werte über die Häufigkeit der Rh-Erythroblastose im Saarland zwischen 0,13% und 0,58%. Unserer Meinung nach sind diese Schwenkungen nicht nur auf eine außerordentlich unterschiedliche Erfassung der erkrankten Kinder zurückzuführen, sondern sie sprechen auch für die Tatsache, daß statistische Zufälligkeiten aufgrund der Kleinheit der Zahlen und der Kürze des untersuchten Zeitraumes nicht ausgeschlossen werden können.

Ein Grund dafür, daß 1969 und 1970 die theoretisch zu erwartende Häufigkeit an Rh-Erythroblastosen sich gegenüber den Jahren vorher geändert haben könnte und es damit auch zu einer Verfälschung der gefundenen Werte gekommen sein könnte, ist folgende Tatsache:1967 wurde im Saarland mit der Anti-D-Prophylaxe begonnen, aber nur vereinzelt und von einigen wenigen Stellen. Unter Zugrundelegung eines mittleren Geburtenabstandes von ca. zwei Jahren wären die ersten Auswirkungen erst für 1969 anzusetzen, und dies erst in sehr geringem Umfang. Zumindest für 1966 bis einschließlich 1968 dürften somit die Erwartungszahlen nicht zu hoch angesetzt sein.

5.1.3. ABO-Erythroblastose

FISCHER (1970) nimmt zur Zeit an, daß 0,6% der Lebendgeborenen einer Neugeborenenpopulation an einer ABO-Erythroblastose erkranken. SPEISER (1965) rechnet mit einer Frequenz von 0,6 bis 0,7%.

Einen Einfluß auf die Höhe der theoretisch zu erwartenden Zahl an ABO-Erythroblastosen könnte nach SPEISER (1965) die Tatsache haben, "daß die in der ärztlichen Praxis zunehmende parenterale Applikation von Gruppensubstanzen (besonders A ) enthaltenden Injectabilia (Impfstoffe, Sera, Hormone usw.), die bekanntlich zur Immunkörperbildung führt, einen Anstieg des Morbus haemolyticus neonatorum im ABO-System bedingt."

ad 3:

Tab.5 und 6 zeigen die von uns für den benannten Zeitraum gefundenen Rh- und ABO-Erythroblastosen. Diese Zahlen könnten durch folgende Faktoren beeinflußt worden sein:

1. zu großzügige bzw. zu strenge Auswahl der Fälle aus dem vorhandenen Material. Dieses Problem ergab sich, wie schon beschrieben, vor allem bei der retrospektiven Diagnosestellung " ABO-Erythroblastose" aus den Krankenblättern wegen des häufigen Fehlens objektiver serologischer Kriterien.

Es konnte daher möglich sein, daß bei Fällen, die uns zweifelhaft erschienen, öfter die Entscheidung zugunsten der ABO-Erythroblastose ausfiel als das bei den Rh-Erythroblastosen vielleicht der Fall war, sodaß bezüglich der ABO-Erythroblastosen eine großzügigere Auswahl stattgefunden hat, die die Ergebnisse bei den ABO-Fällen günstiger ausfallen ließ als bei den Rh-Fällen.

2. durch die Tatsache, daß einige Kliniken(vier der sechs genannten) nicht über ein Archiv mit Diagnosekartei verfügten, das garantiert hätte, daß alle in Frage kommenden Krankenblätter auch tatsächlich erfaßt werden konnten. Hier waren wir auf Aufzeichnungen in Aufnahmebüchern (eine Klinik) und Austauschlisten (zwei Kliniken) ange-

wiesen. Dabei kann es vorgekommen sein, daß der eine oder andere Fall nicht berücksichtigt werden konnte, wenn beispielsweise eine so leichte Erythroblastose vorgelegen hatte, daß keine Austauschtransfusion vorgenommen werden mußte. Solch ein Fall war für uns, standen nur die Austauschjournale zur Verfügung, nicht aufzufinden. In einer Klinik waren nur die Krankenblätter der zu untersuchenden fünf Jahre vorhanden, aus welchen dann die einzelnen Fälle herausgesucht werden mußten. Diese Umstände mögen dazu geführt haben, daß einige erkrankte Kinder zwar erkannt und auch behandelt worden waren, in unserem Zahlenmaterial jedoch nicht aufgetaucht sind. Allerdings ist diese Zahl unserer Meinung nach so gering, daß dadurch kein falsches Bild von der Situation im Saarland entstanden ist; zum Teil wird diese Zahl nämlich sicher dadurch wieder verkleinert, daß wir uns ja, wie oben beschrieben, in fraglichen Fällen eher einmal für als gegen das Vorliegen einer Erythroblastose entschieden haben.

3. könnte es denkbar sein, daß lebendgeborene Erythroblastosen, die erkannt worden waren, schon vor Verlegung in eines der sechs Austausch- und Beobachtungszentren beim Geburtshelfer verstorben waren. Dies ist jedoch, laut einer bei den entsprechenden Kliniken durchgeführten Rundfrage, zu verneinen.

## 5.2. Erfassungshäufigkeit, Erfassungsquoten und Defizitzahlen bei Rh- und ABO-Erythroblastosen in den acht saarländischen Landkreisen (Tab. 7,8,9,10; Abb. 4 und 5)

### 5.2.1. Rh-Erythroblastose (Erfassungshäufigkeit und Erfassungsquoten)

War in den Jahren 1956-1965 eine einigermaßen kontinuierliche Aufwärtsbewegung, was die Erfassung der Rh-Erythroblastose in den einzelnen Jahren und Landkreisen betrifft, zu verzeichnen (MOELLER, 1968), so ist das für die von uns untersuchten Jahre 1966-1970 nicht mehr der Fall: die Erfassung der Rh-Erythroblastosen schwankt von Jahr zu Jahr, von Landkreis zu Landkreis, und das häufig in einem erheblichen Ausmaß (Tab. 7 und 8, Abb. 5). Zeigen 1966 drei Kreise (Merzig-Wadern, Ottweiler und Saarbrücken-Land) gegenüber 1965 eine Abnahme der Erfassungshäufigkeit, so weisen die übrigen fünf, nämlich Homburg, Saarbrücken-Stadt, Saarlouis, St.Ingbert und St.Wendel z.T. starke Zunahmen auf: an der Spitze St.Wendel mit einer Verbesserung der Erfassungshäufigkeit um 0,27% von 0,17% auf 0,44%(0,50% entsprechen 100%). Eine hohe Zuwachsrate haben auch die Kreise Homburg (0,24% von 0,27% auf 0,51%) und St.Ingbert (0,21% von 0,20% auf 0,41%). Der Kreis Homburg ist im Jahr 1966 der einzige Landkreis, bei dem sich eine hundertprozentige Erfassung der Rh-Erythroblastosen findet. Die übrigen Kreise schwanken in diesem Jahr zwischen Quoten von 44,4%≙0,21% (Merzig-Wadern) und 88,9%≙0,44% (St.Wendel).
Wie aus den Tabellen 7 und 9 weiter hervorgeht, wurden im gesamten Saarland im Jahre 1966 61,5%≙0,30% der erkrankten Kinder erfaßt. 1965 belief sich die Erfassungshäufigkeit für die Gesamtheit der acht Landkreise auf 0,27%. In absoluten Zahlen heißt das, daß 1966 von 96 Kindern, bei denen mit einer Rh-Erythroblastose gerechnet wer-

den mußte, nur 59 in einem der sechs Austauschzentren aufgetaucht sind (Tab.9).

Die folgenden Jahre zeigen zwar eine gewisse Aufwärtsentwicklung, jedoch werden in den Jahren 1967 bis 1970 nur sechs mal alle an Rh-Erythroblastose erkrankten Kinder erfaßt: 1967: Merzig-Wadern 0,49%, St.Ingbert 0,58% und Saarbrücken-Land 0,49%. 1968, 1969 und 1970 zeigte nur jeweils ein Landkreis dieses günstige Ergebnis: Saarbrücken-Stadt mit 0,51%, Saarbrücken-Land mit 0,50% und 1970 der Kreis Ottweiler mit 0,49%.

Die relativ günstigen Ergebnisse der Jahre 1967 und 1968 für das gesamte Saarland mit einer Erfassung von 0,40%≙79,8% bzw. 0,38%≙77% könnten unter anderem ihre Ursache darin haben, daß 1967 im Saarländischen Ärzteblatt ein Artikel erschien über die immer noch lückenhafte Erfassung der Erythroblastosen im Saarland (KEUTH,1967). Ebenso könnte die kurz zuvor auch im Saarland eingeführte kostenlose serologische Diagnostik für werdende Mütter diesen bemerkenswerten Anstieg verursacht haben.

Mit wenigen Ausnahmen (1966: Merzig-Wadern mit 44,4%, Saarbrücken-Land mit 45,5% und Saarlouis mit 50,0%; 1969 Merzig-Wadern mit 25,0% und St.Ingbert mit 33,3%; 1970 St.Ingbert mit 40,0% und St.Wendel mit 33,3%) liegen die Erfassungsquoten in allen Jahrgängen und Landkreisen (mütterlicher Wohnsitz zum Zeitpunkt der Geburt) über 50,0%. Allerdings erreichte keiner der acht Landkreise eine kontinuierliche Erfassung von wenigstens über drei Viertel der aus dem Landkreis stammenden erkrankten Kinder im Laufe der fünf Jahre.

Die starken Unterschiede in der Erfassung von Jahr zu Jahr kommen in Abb.5 gut zum Ausdruck: die kontinuierlichste Entwicklung sehen wir beim Kreis Homburg mit einer Erfassung der an Rh-Erythroblastose erkrankten Kinder von 1966: 100%, 1967: 85,7%, 1968: 83,3%, 1969: 83,3% und 1970: 60%. Dieses gute Abschneiden ist sicher auf die Tatsache zurückzuführen, daß sich in Homburg die Universitäts-

kinderklinik befindet. Das Absinken der Erfassung von 83,3% im Jahre 1969 auf 60% im Jahre 1970 könnte möglicherweise dem Einfluß der durchgeführten Anti-D-Prophylaxe im Bereich der Universitätsfrauenklinik zuzuschreiben sein.
Auch der Landkreis Saarbrücken-Land zeigt mit 45,5%, 100%, 80%, 100% und 86,6% ein recht gutes Ergebnis, während der Kreis Ottweiler, verglichen mit den übrigen Landkreisen, nur durchschnittliche Werte erreicht: 1966: 57,1%, 1967: 78,6%, 1968: 61,5%, 1969: 63,6% und 1970: 100%. Betrachtet man die durchschnittliche Erfassungsquote für die Gesamtheit der untersuchten fünf Jahre, so liegt Ottweiler, gemeinsam mit dem Kreis St.Ingbert, an drittletzter Stelle hinter den Kreisen Homburg (83,9), Saarbrücken-Land (81,4), Saarbrücken-Stadt (77,3) und St.Wendel(73,7). Nur die Kreise Merzig-Wadern und Saarlouis mit 62,5% bzw. 59,3% schneiden noch schlechter ab als Ottweiler und St.Ingbert mit ihren 71,0%.
Vergleicht man einmal die Erfassung im Jahre 1966 mit derjenigen im Jahre 1970, so muß festgestellt werden, daß sich die Situation in den meisten Landkreisen z.T. erheblich verbessert hat. Trotzdem bedeutet die Tatsache, daß im Jahre 1970 nur ein einziges Mal eine vollständige Erfassung aller erkrankten Kinder zu verzeichnen war, ein erstaunliches Faktum, wenn man bedenkt, welche diagnostischen Möglichkeiten heute zur Verfügung stehen. In zwei Fällen wurde nicht einmal die Hälfte der zu erwartenden Mhn-Fälle erfaßt (St.Ingbert(40,0) und St.Wendel(33,3). In den sechs übrigen Kreisen wurden Quoten zwischen 86,6% und 60,0% erreicht.

### 5.2.2. ABO-Erythroblastose (Erfassungshäufigkeit und Erfassungsquoten)

Auch bei der Erfassung der ABO-Erythroblastosen bietet sich im Jahre 1970 kein erfreulicheres Bild: in fünf Landkreisen werden nicht einmal die Hälfte der erkrankten Kinder erfaßt; die Quoten liegen viel niedriger als bei den Rh-Erythroblastosen:

Merzig-Wadern 37,5% (Rh: 83,3%); Homburg 33,3% (Rh: 60,0%); St. Wendel 32,8% (Rh: 33,3%); Saarbrücken-Land und Saarbrücken-Stadt jeweils 50,0%(Rh: 86,6% bzw. 85,6%). Weit über dem Durchschnitt des gesamten Saarlandes von 62,5% (Rh: 74,6%) liegt der Kreis Ottweiler, der 1970 eine 100%-ige Erfassung aufzuweisen hat (Rh: ebenfalls 100%). Ihm folgen die Kreise St.Ingbert mit 83,3% (Rh: 40%) und Saarlouis mit 80,0% (Rh: 69,2%).

Wie aus Tabelle 10 weiter zu entnehmen ist, sinkt in allen acht Landkreisen die Erfassungshäufigkeit für ABO-Erythroblastosen von 1969 auf 1970 ab, am stärksten im Kreis Homburg, nämlich von 100% auf 33,3%; nur die Kinder aus dem Kreis Ottweiler werden sowohl 1969 als auch 1970 vollständig erfaßt. Welches die Ursachen für dieses starke Absinken in den einzelnen Landkreisen sind, entzieht sich unserer Kenntnis.

1969 liegen die Erfassungsquoten bei vier Kreisen bei 100% (Homburg, Ottweiler, Saarlouis und St.Ingbert), ein Kreis, nämlich St.Wendel zeigt eine annähernd 90%-ige (88,9%) Erfassung; dann folgen die Kreise Saarbrücken-Land mit 62,0% und Saarbrücken-Stadt mit 55,5%. An letzter Stelle steht der Landkreis Merzig-Wadern mit einem erheblich unter dem saarländischen Durchschnitt von 83,0% liegenden Betrag von 37,5% Erfassung der ABO-Erythroblastosen.

Der Vergleich mit der Erfassung der Rh-Erythroblastose ist aufschlußreich, denn er zeigt deutlich, daß auch im Jahr 1970 der ABO-Erythroblastose, aus welchen Gründen auch immer, weniger diagnostische Aufmerksamkeit geschenkt wurde als das bei der Rh-Erythroblastose der Fall war. Eine andere Erklärung für das z.T. erhebliche Abweichen bei der Erfassung (z.B. im Kreis Merzig-Wadern um nahezu 50,0%) läßt sich unserer Meinung nach dafür nicht finden. Die Übereinstimmung in der Erfassung der an Rh- und ABO-Erythroblastose erkrankten Kinder, wie sie sich für 1970 beim Kreis Ottweiler zeigt (Rh und ABO 100%), ist sicher ein gutes Beispiel dafür, welche positiven Auswirkungen die Zusammenarbeit von Entbindungsklinik bzw. Hausärzten, Heb-

ammen und Kinderklinik für die erkrankten Kinder haben kann. Zeigte sich also 1969 eine überwiegend günstige Situation, was die Erfassung der ABO-Fälle betraf, so kann dies auch für alle Landkreise im Jahre 1968 festgestellt werden: nur in einem Kreis, nämlich St.Wendel, liegt die Erfassung mit 33,0%≙0,19% weit unter den in diesem Jahr üblichen Quoten: am besten schneidet der Kreis Homburg mit hundertprozentiger (0,71%) Erfassung ab; es folgen Ottweiler (100%≙0,60%), St.Ingbert (100%≙0,59%), Saarbrücken-Stadt (81,9%≙0,51%) und Saarbrücken-Land (80,0%≙0,48). Die Schlußlichter bilden die Kreise Saarlouis (75,0%≙0,45%) und Merzig-Wadern (70,0%≙0,42%). Der Landesdurchschnitt beträgt in diesem Jahr 80,0%. Gegenüber den Jahren 1966 und 1967 bedeutet dies eine Zunahme um 30,0% bzw. 14,2%; überhaupt findet sich im Laufe der Jahre 1966, 1967 und 1968 eine deutliche Aufwärtsentwicklung bei der Erfassung der an ABO-Erythroblastose erkrankten Kinder: fand sich 1966 noch bei fünf von acht Landkreisen (Merzig-Wadern mit 18,2%≙0,10%, Saarbrücken-Land mit 33,3%≙0,20%, Saarbrücken-Stadt mit 46,2%≙ 0,28%, Saarlouis mit 31,8%≙0,19% und St.Ingbert mit 44,4%≙0,27%) eine Erfassungsquote von weniger als 50,0%, so wurde 1967 in allen Landkreisen schon mehr als die Hälfte der an ABO-Erythroblastose erkrankten Kinder diagnostiziert und einer Kinderklinik zugeführt. Negativ ausgedrückt heißt das aber: obwohl 1967 in einem Kreis (St. Wendel) 88,9%≙0,51% aller ABO-Fälle erfaßt wurden, liegt die Häufigkeit in anderen Kreisen, z.B. Saarlouis und Saarbrücken-Land mit 52,4%≙0,31% bzw. 56,0%≙0,32% nur knapp über 50,0%. Die übrigen Kreise weisen Werte zwischen 62,5%≙0,36% und 76,5%≙0,46% auf.

Wie auch bei den Rh-Erythroblastosen finden sich bei den ABO-Fällen starke Schwankungen innerhalb eines Landkreises im Laufe der untersuchten Jahre, sodaß von einer kontinuierlichen Entwicklung nach oben oder unten im allgemeinen nicht gesprochen werden kann (siehe auch Abb.5).

Nur der Kreis Ottweiler mit Quoten von 100%(1966), 76,5%(1967),

93,8%(1968), 100%(1969) und 100%(1970) macht deutlich, wie die Erfassungskurven auszusehen hätten. Auf die Ursachen für diese Entwicklung wurde weiter oben bereits eingegangen. In allen anderen Landkreisen scheint die Erfassung der an ABO-Erythroblastose erkrankten Kinder häufig mehr oder weniger vom Zufall abhängig zu sein, was sich dann auch in den außerordentlich unterschiedlichen Quoten innerhalb der einzelnen Jahrgänge ausdrückt.

Wie schon in der Untersuchung von MOELLER (1968) festgestellt wurde, schneidet auch diesmal der Kreis Saarbrücken-Stadt bei der Erfassung der ABO-Fälle nur mäßig ab: nur einmal, nämlich 1968, wird eine über 80%-ige (81,9%) Erfassung erreicht, in den übrigen vier Jahren liegt sie häufig noch unter dem errechneten Landesdurchschnitt. Bei den Rh-Erythroblastosen sieht das Ergebnis etwas günstiger aus (siehe Tab.9). Diese Tatsache der nur mäßigen Erfassung der Fälle erstaunt umso mehr, als es sich beim Einzugsgebiet des Kreises Saarbrücken-Stadt hauptsächlich um Stadtbevölkerung handelt, von der man annehmen könnte, daß einmal größere Aufklärung und zum anderen eher die Möglichkeit und Bereitschaft zur Klinikentbindung bestehen. Beide Punkte sind mit eine Voraussetzung für die frühzeitige Diagnosestellung "Morbus haemolyticus neonatorum". Eine weitere, für Diagnostik und Therapie ebenfalls entscheidende Tatsache ist, daß am Ort selbst sich ein Austauschzentrum befindet (Städtische Kinderklinik Winterberg), in das die erkrankten oder verdächtigen Kinder sofort zum Austausch oder zur Beobachtung gebracht werden können.

Eine Erklärung für die recht mangelhafte Erfassung in diesem Gebiet könnte sein, daß die Geburtshilfe hauptsächlich in sogenannten "Belegkliniken" stattfindet, in denen unter Umständen eine ständige Überwachung der Neugeborenen durch einen erfahrenen Arzt nicht gewährleistet wird.

Im Kreis Merzig-Wadern hat sich zwar die Situation gegenüber früheren Jahren deutlich gebessert, was wohl hauptsächlich auf die Eröffnung eines eigenen Austauschzentrums im Kreiskrankenhaus Merzig zurückzu-

führen sein dürfte; jedoch zeigt dieser Kreis immer noch die dürftigsten Ergebnisse: 1966: 18,2%(Rh: 44,4%), 1967: 63,3%(Rh: 100%), 1968: 70,0%(Rh: 62,5%), 1969: 44,4%(Rh: 25,0%) und 1970: 37,5% (Rh: 83,3%). Dabei spielen sicher einmal die geographische Lage des Austauschzentrums (siehe Abb.8) ganz im Westen, beinahe am äußersten Ende des Landkreises, und zum anderen die überwiegend ländliche Bevölkerung in dieser Gegend, eine entscheidende Rolle.
Infolge der starken Schwankungen läßt sich eine sichere Aussage über die diagnostische Situation, gemessen an der Erfassung der erkrankten Kinder, in den einzelnen saarländischen Landkreisen und innerhalb der untersuchten Jahrgänge nicht machen. Es konnte lediglich die Entwicklung aufgezeigt werden und deutlich gemacht werden, daß auch für die Jahre 1966-1970 eine immer noch recht lückenhafte Erfassung der an Erythroblastose erkrankten Kinder festzustellen war. Am drastischsten drückt sich das wohl in der Betrachtung der Defizitzahlen aus, wie sie aus Tab.9 und 10 hervorgehen.

### 5.2.3. Defizitzahlen (Rh- und ABO-Erythroblastosen)

Wie bereits erwähnt, wurden nur in wenigen Landkreisen überhaupt alle erkrankten Kinder erfaßt, d.h. das gefundene Defizit betrug 0%. Das höchste Defizit in den fünf Jahren weist der Kreis Merzig-Wadern im Jahre 1969 auf mit 75,0% bei den Rh-Fällen und 1966 mit 81,8% bei den ABO-Fällen; in absoluten Zahlen ausgedrückt heißt das, daß in den genannten Jahren von acht zu erwartenden Rh- bzw. elf ABO-Fällen nur jeweils zwei Kinder in einem Austauschzentrum gelandet und der entsprechenden Behandlung zugeführt wurden. Die restlichen sechs bzw. neun Kinder müssen vielleicht heute noch die Folgen ihrer nicht erkannten Erkrankung tragen.
Noch bedrückender erscheint das Ergebnis, betrachtet man die Defizitzahlen des gesamten Saarlandes (Tab.11 und 12; Abb.6 und 7): 1966 betrug das Erfassungsdefizit für Rh-Erythroblastosen 38,5%, 1967: 20,2%,

1968: 23,0%, 1969: 31,6% und 1970: 25,4%; ausgedrückt in absoluten Zahlen heißt das, daß 1966 37 Kinder, 1967 19 Kinder, 1968 20 Kinder, 1969 25 Kinder und 1970 17 Kinder als nicht erfaßt verzeichnet werden müssen; das heißt weiter, daß im Laufe der von uns untersuchten fünf Jahre von 423 zu erwartenden Rh-Fällen 118 Fälle, das sind 27,9%, nicht erkannt und somit auch nicht einer notwendigen Beobachtung oder Behandlung zugeführt wurden. In diesen fünf Jahren ist es kein einziges Mal gelungen, die Defizitquote unter 20,0% zu senken, d.h. daß in all den Jahren immer mehr als ein Fünftel (!) der Kinder nicht erfaßt worden war.
Nicht günstiger stellen sich die Verhältnisse bei den ABO-Fällen dar: hier sinkt die Defizitquote nur einmal unter 20,0%, nämlich auf 17,0% im Jahre 1969. Die Anzahl der nicht erfaßten Kinder beträgt 1966 59 Kinder (=50,0%), 1967 38 Kinder (34,2%), 1968 21 Kinder (=20,0%), 1969 16 Kinder (=17,0%) und 1970 30 Kinder (=37,5%).
Für die untersuchten fünf Jahre zusammen liegt bei den ABO-Erythroblastosen das Defizit höher als bei den Rh-Erythroblastosen, nämlich bei 32,3%, das bedeutet, daß 164 erkrankte Kinder keiner Behandlung zugeführt wurden. Erscheinen die Quoten für das gesamte Saarland relativ günstig, so darf doch nicht übersehen werden, daß innerhalb der einzelnen Landkreise noch erhebliche Defizitzahlen bestehen. Auch zeigen sich hier z.T. recht unterschiedliche Defizitquoten für Rh- und ABO-Fälle (Abb.4). So betrug z.B. im Kreis Merzig-Wadern das Erfassungsdefizit für Rh-Erythroblastosen 37,5%, für ABO-Erythroblastosen jedoch 53,0%. Im Kreis Saarbrücken-Land werden 18,6% der Rh-Erythroblastosen, aber 44,0% der ABO-Erythroblastosen nicht erfaßt. Nur im Kreis Ottweiler stellt sich das Ergebnis umgekehrt dar: dort werden in den Jahren 1966-1970 29,0% der Rh-Fälle, aber nur 6,6% der ABO-Fälle nicht erfaßt.

## 5.3. Erfassungsfrequenz aller Erythroblastosefälle in den einzelnen saarländischen Landkreisen für die Gesamtheit der untersuchten fünf Jahre

Aus Tab.13 geht hervor, daß nur in zwei saarländischen Landkreisen (mütterlicher Wohnsitz zum Zeitpunkt der Geburt) für den von uns untersuchten Zeitraum 1966-1970 über 80% der theoretisch zu erwartenden Erythroblastosefälle erfaßt und somit auch der notwendigen Beobachtung bzw. Therapie zugeführt wurden: an erster Stelle, mit einer Erfassungsfrequenz von 83,4%, liegt der Kreis Ottweiler, an zweiter Stelle der Kreis Homburg mit 82,1%. Dieses günstige Ergebnis ist unserer Meinung nach eine Folge der in diesen beiden Kreisen schon genannten guten Ausgangsbedingungen (Zentren, Zusammenarbeit zwischen Pädiatern und Geburtshelfern u.a.). Es sollte aber doch nicht übersehen werden, daß eben doch annähernd 20% nicht erfaßt wurden. Dem Kreis Homburg entsteht für diesen Zeitraum ein Defizit an 12 erkrankten Kindern, aus dem Kreis Ottweiler wurden 23 Kinder nicht erfaßt.
An dritter Stelle, in deutlichem Abstand zu den beiden vorigen, liegt der Kreis St.Ingbert mit einer Frequenz von 73,5%. Hier wurde bei 18 vermutlich erkrankten Kindern die Diagnose "Morbus haemolyticus neonatorum" nicht gestellt. Vielleicht spielen doch die Nähe der Universitätsklinik Homburg und die des Austauschzentrums Neunkirchen/Kohlhof eine Rolle beim Zustandekommen dieses relativ"günstigen"Ergebnisses.
Es folgen St.Wendel mit einer Erfassung von 71,1% (24 Kinder fehlen) und Saarbrücken-Stadt mit 69,1% (30 Kinder wurden nicht erfaßt). Die Erfassungsfrequenz der restlichen drei Landkreise stellt sich folgendermaßen dar: Saarbrücken-Land 67,5% (69 Kinder konnten nicht aufgefunden werden), Saarlouis 63,3% (65 Kinder nicht erfaßt) und Merzig-Wadern 53,9%(!) (41 Kinder fehlen) liegen in der Erfassungsfre-

quenz der Erythroblastosen noch unter dem errechneten saarländischen Durchschnittswert von 69,7%. Der Grund für diese noch sehr lückenhafte Erfassung in diesen drei Landkreisen könnte unter anderem darin liegen, daß, wie aus Abb. hervorgeht, die drei genannten Kreise sehr ausgedehnt sind, außerdem das Austauschzentrum des Kreises Saarlouis nicht mitten in dessen Einzugsgebiet liegt, sondern, wie beim Kreis Merzig-Wadern, eher am westlichen Rand des Kreisgebietes zu liegen kommt. Auch haben beide nur einige wenige geburtshilfliche Kliniken aufzuweisen, was wohl dazu führt, daß die Hausgeburtenrate höher liegt als in anderen Landkreisen. Wie Tab.13 zu entnehmen ist, wurden in dem von uns untersuchten Zeitraum 1966-1970 im gesamten Saarland nur etwas mehr als zwei Drittel aller vermutlich erkrankten Kinder erfaßt; ein Drittel, das bedeutet für diesen Zeitraum 282 Kinder, wurden nicht als erkrankt erkannt und somit auch nicht der u.U. notwendigen Behandlung zugeführt. Dies zu einem Zeitpunkt, zu dem es keine allzu großen Schwierigkeiten mehr bereiten dürfte, die Diagnose "Morbus haemolyticus neonatorum" rechtzeitig zu stellen oder zumindest den Verdacht zu äußern, daß eine solche Erkrankung vorliegen könnte, was dann automatisch zu einer Einweisung in ein entsprechendes Zentrum hätte führen müssen.

## 5.4. Einweisungsalter und Bilirubinspiegel (Tab. 14-19; Abb.9)

In den folgenden drei Kapiteln soll untersucht werden, wie alt die an Rh- und ABO-Erythroblastose erkrankten Kinder aus den acht saarländischen Landkreisen waren, als sie zur Behandlung in eines der sechs Austauschzentren eingeliefert wurden (gleichgültig unter welcher Einweisungsdiagnose). Es wird aufgezeigt, daß sich innerhalb der Landkreise (Tab.14 und 15), Jahrgänge (Tab.16 und 17) und einweisenden geburtshilflichen Kliniken (Tab.19) Unterschiede im Zeitpunkt der Einweisung hinsichtlich Rh- und ABO-Erythrobla-

stose ergeben. Wie in Kap. 4.6. bereits ausgeführt, wurde als 100% nicht die Zahl der gefundenen Fälle, sondern die Zahl der zu erwartenden Fälle (0,5% bzw. 0,6% der Lebendgeborenen einer Neugeborenenpopulation) angenommen und zu der Zahl der an den einzelnen Lebenstagen überwiesenen Kinder in Beziehung gesetzt; das hat seinen Grund darin, daß hohe Ersttagsüberweisung und niedrige Spätüberweisung einer Klinik oder eines Kreises nur dann gut und ein Verdienst sind, wenn die Gesamterfassungsquote sehr hoch ist (Zahl der zu erwartenden Fälle = Zahl der gefundenen Fälle = Zahl der Frühüberweisungen). Z.B. hat ein Kreis, in dem nur 30% aller Fälle erkannt werden, diese jedoch am ersten Lebenstag überwiesen werden, zwar 100% Frühüberweisungen, er schneidet aber, wegen der sehr niedrigen Gesamterfassungsquote, schlecht ab. Die Prozentzahlen beziehen sich also immer auf die Gesamtzahl der in einem Landkreis oder Jahrgang zu erwartenden Fälle und nicht auf die Anzahl der gefundenen Fälle.

Schließlich interessierte uns noch, welche Bilirubinspiegel jene Kinder aufwiesen, die zwischen dem vierten und siebten Lebenstag in eines der sechs Austauschzentren eingewiesen worden waren (Tab.18).

### 5.4.1. Alter zum Zeitpunkt der Klinikeinweisung

"Unter rechtzeitiger Einweisung ist für Rh-Fälle und schwerste ABO-Fälle Einweisung in den ersten Stunden, spätestens aber noch im Laufe des ersten Lebenstages, zu verstehen. Leichteste Rh-Fälle sowie mittlere und leichte ABO-Fälle können noch am zweiten oder je nach Fall am dritten Tage als "rechtzeitig" erfaßt gelten." (KEUTH, 1967)

Wie aus Tab.14 hervorgeht, kann diese Forderung für aus dem Saarland stammende Kinder, die an einer Rh-Erythroblastose erkrankt sind, für die Gesamtheit der untersuchten fünf Jahre als nicht erfüllt angesehen werden. Bestehen auch hier große Schwankungen innerhalb der einzelnen Landkreise (aus Saarbrücken-Stadt kommen z.B. am 1.Lebenstag 45,4%, d.h. von 44 theoretisch zu erwartenden Erythroblastosefällen werden sechs Kinder am ersten Lebenstag eingewiesen, während der

Kreis St.Wendel mit 60,5% um 15% höher liegt) und berücksichtigt man die Tatsache, daß nicht alle Fälle, die überwiesen wurden, schwere Fälle waren, so spiegelt sich in den gefundenen Zahlenwerten auch hier die schon festgestellte ungünstige diagnostische Situation wider: im Kreis St.Ingbert erscheinen immer noch 16,1% der Kinder zwischen dem 4. und 7.Lebenstag, 45,2% am 1.Lebenstag und 29,0% der zu erwartenden Fälle werden gar nicht überwiesen, da sie nicht erkannt worden sind.

Sehr gut schneidet auch hier der Kreis Homburg ab: 64,5% der Kinder werden am 1.Lebenstag eingeliefert, 3,2% zwischen dem 4. und 7.Lebenstag, 16,1% fehlen überhaupt. Ein ebenfalls recht günstiges Ergebnis findet sich beim Landkreis St.Wendel: von hier kommen am 1.Lebenstag 60,5%, zwischen 4. und 7.Lebenstag 5,3% zur Aufnahme, während jedoch hier immer noch 26,3% der Fälle fehlen.

Zeigt sich gegenüber dem Jahre 1965 (MOELLER, 1968) 1966 zwar eine Zunahme der rechtzeitig eingewiesenen Fälle und eine Abnahme der Späteinweisungen (4.-7.Lebenstag), so verdeutlicht Tab.16 doch, daß die zunächst zugunsten der "Früheinweisungen" (1.Lebenstag) tendierende Entwicklung nicht anhält: von 1966 auf 1967 nimmt die Zahl der am 1.Lebenstag eingewiesenen Kinder von 42,7% auf 59,7% zu, die der "Späteinweisungen" nimmt noch geringgradig von 6,3% auf 4,3% ab, 1968, 1969 und 1970 findet sich wieder eine rückläufige Tendenz: die Zahl der am 1.Lebenstag eingewiesenen Kinder wird geringer, die der am 2. und 3.Lebenstag überwiesenen Fälle nimmt zu. Eine Erklärung dafür könnte lauten, daß in manchen Kliniken länger abgewartet werden kann, da bei ihnen die Möglichkeit besteht, den Verlauf des Bilirubinspiegels zu verfolgen. Dafür spräche auch, daß die Zahl der am 2. und 3.Lebenstag eingewiesenen Kinder gegenüber 1966 deutlich zugenommen hat.

Ganz anders stellt sich die Situation bei den ABO-Erythroblastosen dar: hier taucht der Hauptteil der Kinder erst zwischen dem 4. und 7.Lebenstag in einem der sechs Austauschzentren auf (Tab.15). Berücksich-

tig: man nun die Tatsache, daß die ABO-Erythroblastose häufig leichter verläuft als die Rh-Erythroblastose (v.a. später auftretender und leichterer Ikterus), es also ausreichend ist, wenn bei gering ausgeprägter Symptomatik abgewartet wird, so scheint uns doch das Faktum, daß durchschnittlich nur etwa 15% aller Mhn-Fälle im ABO-System am 1.Lebenstag eingewiesen, jedoch 15%-40% erst zwischen 4. und 7.Lebenstag, ein Hinweis dafür zu sein, daß dem Krankheitsbild der ABO-Erythroblastose und ihren Auswirkungen weniger Aufmerksamkeit geschenkt wird als das bei der Rh-Erythroblastose der Fall ist.

Die besten Ergebnisse bezüglich des Einweisungsalters weisen die Kreise Ottweiler (30,2% werden am 1.Lebenstag eingewiesen) und Homburg (25,0%) auf; wenn man die bereits beschriebene günstige Situation dieser beiden Landkreise, was die Diagnostik betrifft, in Rechnung stellt, so könnte man unterstellen, daß etwa 25%-30% der bekanntgewordenen ABO-Erythroblastosen so schwer waren, daß sie bereits am 1.Lebenstag eingewiesen werden mußten.

Nimmt man diesen Zahlenwert als Maßstab für die übrigen Landkreise, so zeigt sich, daß nur die Kreise St.Ingbert mit 21,7% und St. Wendel mit 20,0% am ersten Lebenstag eingewiesener Kinder in etwa an die Ergebnisse der beiden eben genannten Kreise heranreichen. In den restlichen Landkreisen wurden Quoten zwischen 7,8% (Saarbrücken-Land) und 13,2% (Saarbrücken-Stadt) erreicht.

Am 2.Lebenstag erscheinen aus dem Kreise Homburg 2,8%, aus dem Kreise Ottweiler 7,9%, während alle anderen Landkreise weit über diesen Werten liegen: aus Saarlouis kommen 20,8%, aus Saarbrücken-Stadt 17,0%, aus St.Wendel 17,7%.

Durchschnittlich 13% der Kinder erscheinen am 3.Lebenstag: aus Ottweiler 13,2%, St.Ingbert 13,5%, St.Wendel 13,3%, Saarbrücken-Land 12,9%, Saarlouis 11,5% und Homburg 11,1%; aus dem Kreis Merzig-Wadern kommen 6,2%. Der Wert für das gesamte Saarland beträgt 12,2%.

Daß im Vergleich mit den Kreisen Homburg (41,7%) und Ottweiler (40,8%) die Kreise Saarbrücken-Stadt mit 15,1% und Saarlouis mit 19,8% eine relativ geringe Anzahl von Kindern zwischen dem 4. und 7.Lebenstag einweisen, heißt nicht, daß die Situation hier besonders günstig ist; diese Zahlen kommen dadurch zustande, daß die meisten Kinder am 2. und 3. Lebenstag eingewiesen wurden, am 1.Lebenstag jedoch nur 7,8%(Saarbrükken-Land) bzw. 12,5% (Saarlouis).
Abb.9 verdeutlicht noch einmal die völlig unterschiedliche Situation wie sie sich für Rh- und ABO-Erythroblastosen darstellt: die meisten Mhn-Fälle im Rh-System werden im Laufe des ersten Lebenstages eingewiesen. Am 2., 3. und 4.-7.Lebenstag überwiegen deutlich die ABO-Fälle, wobei zwischen 4. und 7.Lebenstag das Maximum der Kinder eingewiesen wird. Als Ursache dafür könnte u.a. auch die Tatsache verantwortlich gemacht werden, daß ein Großteil der Kinder nicht unter der Diagnose "Morbus haemolyticus neonatorum" eingewiesen wurde, d.h. daß infolge Nichterkennens der richtigen Diagnose die einweisenden Kliniken bzw. Abteilungen auch keinen Anlaß zur Dringlichkeit sahen.

### 5.4.2. Einweisungszeitpunkt und einweisende Klinik

Aus Tab.19 geht ebenfalls hervor, daß unter den "Späteinweisungen" mehr ABO- als Rh-Fälle zu finden sind. Daß die geburtshilflichen Kliniken, denen eine Kinderklinik mit Austauschmöglichkeit angeschlossen ist(Elisabeth-Krankenhaus in Saarlouis, Bürgerhospital in Saarbrücken, Kreiskrankenhaus Merzig und Universitätsfrauenklinik in Homburg), einen relativ großen Teil der Kinder erst zwischen dem 4. und 7.Lebenstag überwiesen haben, hängt sicher u.a. damit zusammen, daß hier länger mit der Überweisung gewartet werden kann, da die Betreuung der erkrankten oder verdächtigen Kinder in der Hand eines erfahrenen Pädiaters liegt.

Weiter kann man Tab.19 entnehmen, daß nur von knapp der Hälfte der Kliniken mehr ABO- als Rh-Fälle überwiesen wurden: von 31 aufgeführten geburtshilflichen Kliniken bzw. Abteilungen haben 15 mehr ABO-, 12 mehr Rh- und vier Kliniken die gleiche Anzahl an Rh- und ABO-Fällen diagnostiziert und überwiesen; bei den von uns zugrunde gelegten Zahlen (0,5% der Lebendgeborenen einer Neugeborenenpopulation erkranken an einer Rh-Erythroblastose, 0,6% an einer ABO-Erythroblastose) müssen mehr Kinder mit ABO- als solche mit Rh-Erythroblastose geboren werden; es hätten also von den einzelnen Kliniken auch mehr ABO- als Rh-Fälle in die sechs genannten Austauschzentren überwiesen werden müssen, wären alle erkrankten Kinder rechtzeitig und vollständig erfaßt worden. Hier dürfen jedoch Fehler, die durch die sehr kleinen Populationen (Geburtenziffern der einzelnen Klinik bzw. Abteilung) bedingt sind, nicht unberücksichtigt bleiben. Allerdings bestätigt sich auch hier wieder, daß im Kreis Ottweiler günstige Bedingungen, was die Erfassung und Einweisung der Erythroblastosen betrifft, bestehen: von sechs Kliniken, die im Kreis Ottweiler (und damit im Einzugsgebiet der Landeskinderklinik Neunkirchen-Kohlhof) liegen, haben vier mehr ABO- als Rh-Fälle überwiesen, während z.B. im Kreis Saarbrücken-Stadt von fünf Kliniken nur eine einzige mehr ABO-Fälle beobachtete und in ein Austauschzentrum einwies; im Kreis Saarbrücken-Land (neun geburtshilfliche Kliniken) überwiesen vier Kliniken mehr ABO-Fälle, drei mehr Rh-Fälle und zwei wiesen gleichviel Rh- und ABO-Fälle ein.

### 5.4.3. Einweisungsalter und Bilirubinspiegel

Um nachzuprüfen, ob jene Kinder, die zwischen dem 4. und 7.Lebenstag, also unserer Meinung nach zu spät, zur Aufnahme in eine Kinderklinik kamen, vielleicht deswegen so spät kamen, weil ihr Bilirubinspiegel so niedrig war, daß man es nicht für notwendig hielt, sie früher einzuweisen, haben wir, soweit das möglich war, untersucht,

Während bei den Kindern mit ABO-Erythroblastose von 125 42, das sind 33,6% Bilirubinwerte über 20,0mg% aufwiesen, waren es bei den Rh-Fällen von 28 Kindern acht, das sind 28,5%. Auch bei den zu spät eingewiesenen Rh-Fällen finden wir die meisten in der Rubrik zwischen 15,1mg% und 20,0mg%. Was die errechneten Durchschnittswerte für die einzelnen Jahre anbelangt, so liegen Rh- und ABO-Fälle etwa gleich: Kinder, die zwischen dem 4. und 7.Lebenstag eingewiesen wurden, zeigten 1966 durchschnittliche Bilirubinspiegel von 17,1mg% (ABO) bzw. 18,6mg% (Rh), 1967 19,1mg% bzw. 18,6mg%, 1968 17,7mg% bzw. 18,6mg%, 1969 für Rh- und ABO-Erythroblastosen 18,5mg% und 1970 jeweils 19,3mg%.
Die in Tab.18 dargestellten Werte verdeutlichen unserer Meinung nach weiter die noch recht ungünstige Situation, was die rechtzeitige Erfassung und Behandlung der an Morbus haemolyticus neonatorum erkrankten Kinder im Saarland anbelangt. Mindestens 30% der Kinder sind so spät (was die Höhe des Bilirubinspiegels betrifft) eingewiesen worden, daß bleibende Schäden bei ihnen nicht ausgeschlossen werden können.

## 5.5. Defizit an erkrankten Kindern des gesamten Saarlandes aus den Jahren 1956-1970 (Tab.20)

Einen Überblick, wie sich die Erfassung von Rh- und ABO-Erythroblastosen im gesamten Saarland im Verlauf der Jahre 1956-1970 entwickelte, gibt Tab. 20.
Bestand im Jahre 1956 noch ein Erfassungsdefizit von 95,5% für Rh- und ABO-Fälle, so verringerte es sich bis zum Jahre 1965 auf 52,8%. In absoluten Zahlen ausgedrückt heißt das, daß 1956 von 203 theoretisch zu erwartenden Erythroblastosen 194 nicht in einem Austauschzentrum aufgetaucht sind, während es im Jahre 1965 von 221 Fällen 117 waren.
Wie Tab.20 weiter zeigt, nimmt das Defizit im Laufe der folgenden

sung der Erythroblastosen im Saarland verantwortlich gemacht werden und wie könnte das noch vorhandene Defizit im Laufe der folgenden Jahre weiter verringert werden? Eine mögliche Antwort auf diese Fragen zu finden, soll in diesem Kapitel versucht werden.
Die Ursachen für die auch jetzt wieder mangelhafte Erfassung liegen, wie schon MOELLER (1968) feststellt, wohl hauptsächlich in der überwiegend ländlichen Struktur des Saarlandes. Dies führt zu einer geringeren Aufklärung der Bevölkerung über bestimmte medizinische Probleme und Vorsorgemöglichkeiten; ausserdem zu einer weniger intensiven Betreuung der Schwangeren, Gebärenden und des Neugeborenen.
Ein weiterer Punkt ist unserer Meinung nach die geringe Zahl an Austauschzentren, die noch dazu relativ ungünstig gelegen sind. Ungenügende technische und personelle Möglichkeiten der mit der Früherfassung und Behandlung der an Mhn erkrankten Kinder befaßten Stellen (Hebammen, Ärzte, Entbindungskliniken, Blutspendezentralen und serologische Institute) führen ebenfalls zu einer ungenügenden Erfassung der betroffenen Mütter und Kinder. Eine Rolle spielt auch die noch nicht überall ausreichend verwirklichte Zusammenarbeit zwischen Hebammen und Entbindungskliniken einerseits und Pädiatern andererseits bei der rechtzeitigen und vollständigen Erfassung erythroblastotischer Kinder.
Die z.T. gleichen Forderungen wie bei MOELLER (1968), MAYSER (1961), v.MANGER-KOENIG (1963), BOGGS(1964) und FISCHER (1963) müssen auch jetzt wieder erhoben werden, damit auch im Saarland alle Erythroblastosefälle rechtzeitig erfaßt und behandelt werden können.Die folgenden Minimalforderungen müßten in kürzester Zeit zu verwirklichen sein:
1.Systematische Erfassung aller Schwangeren durch Aufklärung der Bevölkerung.
2.Systematische Suche bei inkompatibler Schwangerschaft nach Antikörpern (z.B. AB-Gamma-Neutralisationstest bei allen O-Müttern

mit entsprechender Anamnese).

3. Klinikentbindung aller inkompatiblen Schwangerschaften mit folgender Konstellation:

Mutter rh(d), Vater Rh(D);

Mutter O, Vater A1, B oder A1B oder A2B, auch wenn während des Verlaufes der Schwangerschaft keine irregulären Antikörper festgestellt worden waren.

4. Sofortige Verlegung post partum aller Kinder mit klinischen Zeichen oder Verdachtszeichen einer hämolytischen Erkrankung und aller solcher Kinder, die durch serologische Untersuchung während der Schwangerschaft als verdächtig ermittelt wurden, in ein Austauschzentrum.

5. Mehrmalige tägliche Bilirubinbestimmungen bei Kindern mit der Blutgruppe A oder B, deren Mütter die Blutgruppe O aufweisen.

6. Verlegung eines Neugeborenen zur serologischen und klinischen Abklärung seines Zustandes, wenn sich innerhalb der ersten 36 Stunden eine Gelbsucht bemerkbar macht.

7. Pro Tag zweimal eingehende Visite durch einen neonatologisch erfahrenen Arzt.

Diese Maßnahmen (zum großen Teil entnommen aus " Richtlinie über die Früherkennung der hämolytischen Krankheit bei Neugeborenen und deren Erstversorgung des Ministeriums für Gesundheitswesen der DDR vom 30.12.1964") erfordern eine enge Zusammenarbeit zwischen Schwangerenberatungsstelle, Blutspende- und Transfusionsdienst, Entbindungseinrichtung und Kinderklinik (Austauschzentrum).

Daß diese Zusammenarbeit zustande kommt, setzt vor allem eine ausführliche Aufklärung der Bevölkerung voraus über die Möglichkeiten und Aufgaben der Schwangerenvorsorge. Weiterhin ist eine ständig durchgeführte, intensive Weiterbildung von Hebammen, praktischen Ärzten, Frauenärzten und Pädiatern erforderlich. Entscheidend sind jedoch auch staatliche Maßnahmen wie weitergehende Regelungen für die Schwangerenvorsorge, Errichtung von Behandlungszentren für Mhn-Fälle (Koor-

dination von Frauenklinik, Transfusionszentrale und Austauschzentrum), Durchsetzen der Klinikentbindung bei inkompatibler Schwangerschaft. In diesen Behandlungszentren müßte dann auch die Gelegenheit zu intensiverer Diagnostik und Therapie (Fruchtwasseruntersuchungen, intrauterine Transfusionen etc.) gegeben sein.

## 7. ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfassungsquote der Neugeborenenerythroblastose des Saarlandes von 1966-1970 wurde ermittelt. Grundlage der Untersuchung waren einerseits die absoluten Lebendgeborenenzahlen sowie die bekannten, statistisch zu erwartenden Häufigkeitsquoten, andrerseits, und dazu in Beziehung gesetzt, die tatsächlich zur Kenntnis gekommenen Erythroblastosefälle. Die Erfassungs- und Defizitraten der einzelnen Jahrgänge und Landkreise werden dargestellt.

Weiterhin wurde das Einweisungsalter der an Rh- und ABO-Erythroblastose erkrankten Kinder analysiert. Daneben wurden die Späteinweisungen (4.-7.Lebenstag) auf die Verteilung der Höhe des Serumbilirubinspiegels hin untersucht.

Eine Verbesserung der Erfassung gegenüber den Jahren 1956-1965 konnte ermittelt werden, jedoch betrug das Erfassungsdefizit im gesamten Saarland für Rh-Erythroblastosen 1970 immer noch 26,0%, für ABO-Erythroblastosen 38,3%.

Von allen theoretisch zu erwartenden Rh-Erythroblastosen (0,5% der Lebendgeborenen einer Neugeborenenpopulation) erschienen 1970 46,3% am 1.Lebenstag, 11,9% am 2.Lebenstag, 9,0% am 3.Lebenstag und 5,9% zwischen dem 4. und 7.Lebenstag. Bei den ABO-Erythroblastosen fand sich 1970 folgende Situation: am 1.Lebenstag wurden 16,2%, am 2.Lebenstag 10,0%, am 3.Lebenstag 13,8% und zwischen dem 4. und 7.Lebenstag 22,5% der erkrankten Kinder eingewiesen.

Ursachen der immer noch lückenhaften Erfassung werden aufgezeigt, und Möglichkeiten, wie eine verbesserte Früherfassung und Behandlung erreicht werden könnte, werden dargelegt.

## 8. LITERATURVERZEICHNIS


1. ADAMSONS, jr., K., FREDA, V.J., JAMES, L.ST. and TOWELL, M.E.: Prenatal treatment of erythroblastosis following hysterotomy. Pediatrics 35, (1965): 848-855

2. BALLOWITZ, L.: Die fetalen Erythroblastosen und der Rhesusfaktor. Erg.inn.Med. 3, (1952): 538-651

3. BOGGS, jr., T.R.: Mortality and morbidity from haemolytic disease of the newborn. Clin.obst.&gynec. 7, (1964): 933-943

4. BOSSI, E.: Der Einfluß des ABO-Blutgruppensystems auf die Entstehung des durch Rhesusinkompatibilität bedingten Morbus haemolyticus neonatorum. Helv.paediat.Acta 19, (1964): 34-40

5. BREHM, H., SEIDL, S. und MAY, B.: Die intraamniale Bluttransfusion zur symptomatischen Behandlung der fetalen Erythroblastose. Med.Welt 1, (1967): 61-62

6. v.BRÜCKE, F.TH.: Die Luminaltherapie und -prophylaxe des durch Rhesusfaktor-Inkompatibilität hervorgerufenen Ikterus des Neugeborenen. Wien.med.Wschr. 120, (1967): 320-321

7. DAMEROW, R.: Morbus haemolyticus neonatorum infolge ABO-Inkompatibilität und seltene foetogene Sensibilisierungen. Erg.inn.Med. 19, (1963): 132-205

8. DA RUGNA, D. und NEUENSCHWANDER, F.: Häufigkeit und Mortalität des Morbus haemolyticus neonatorum. Bibl.gynaec. 38, (1966): 169-176

9. DUGGE, E. und FISCHER, K.: Blutgruppenserologische und therapeutische Fragen beim Morbus haemolyticus neonatorum. Ärztl.Lab. 14, (1968): 68-77

10. FISCHER, K.: Pers. Mitteilung, 1970

11. FISCHER, K.: Morbus haemolyticus neonatorum im ABO-System. 1. Aufl. Stuttgart 1961

12. FISCHER, K.: Hämolytische Neugeborenenerkrankungen infolge ABO-Inkompatibilität. Bibl.gynaec. 38, (1966): 79-88

13. FISCHER, K.: Grundlagen und Organisation des Blutaustausches in einer Klinik. Mschr.Kinderheilk. 111, (1963): 201-207

14. FISCHER, K. und MÜLLER, V.: Zum Nachweis mütterlicher Erythrocyten im Neugeborenenblut (Immunfluoreszenztechnik). Mschr.Kinderheilk. 115, (1967): 147-148

15. FREDA, V.J.: The Rh problem in obstetrics and a new concept of its management using amniocentesis and spectrophotometric scanning of amniotic fluid. Am.J.Obst.&Gynec. 92, (1965): 341-374

16. GALLASCH, E., KARTE, H., KOZIOL, D. und STEIN, H.: Morbus haemolyticus neonatorum (Erythroblastose). Med.Klin. 63, (1968): 441-446 63, (1968): 481-485

17. HAERING, M.: Untersuchungen zur Diagnostik und Prophylaxe des Morbus haemolyticus fetalis. Habilitation, Düsseldorf 1968

18. HERLYN, U., GALLASCH, E. und GELLER, H.F.: Der ABO-Antagonismus zwischen Mutter und Kind als Schutzmechanismus bei Rhesusfaktor-Sensibilisie-

rung.
Geburtsh.Frauenheilk. 24, (1964): 1053-1060

19. HINDEMANN, P.: Untersuchungen über die transperitoneale Späteinschwemmung fetaler Erythrocyten in den mütterlichen Kreislauf.
Bibl.gynaec. 38, (1966): 23-29

20. HINSELMANN, M. und KUBLI, E.: Rhesussensibilisierung und Morbus haemolyticus fetalis.
Gynäkologe 1, (1968): 66-70

21. KEUTH, U.: Nil nocere! Fehldiagnosen bei Neugeborenenerythroblastose.
Münch.Med.Wschr. 101, (1959): 1500-1503

22. KEUTH, U. und BARTEL, K.: Das Problem der Erfassung der Neugeborenenerythroblastosen.
Ärztl.Mitteil. 9, (1963): 482-485

23. KEUTH, U. und MOELLER, B.: Noch immer lückenhafte Erfassung des Morbus haemolyticus neonatorum.
Saarländisches Ärzteblatt 8, (1967): 390-396

24. KINTZEL, H.W.: Fortschritte in der Diagnostik, der Therapie und der Prophylaxe des Morbus haemolyticus neonatorum.
Zschr.ärztl.Fortbild. 62, (1968): 634-640

25. KREBS, H. und HAUPT, P.: Die Früheinweisung beim Morbus haemolyticus neonatorum (sog. fetale Erythroblastose) ist eine unabdingbare, aber nicht erfüllte Forderung.
Münch.Med.Wschr. 48, (1961): 2366-2371

26. KRIEG, H. und KASPER, K.: Die fetale Erythroblastose.
Monatsk.ärztl.Fortbild. 21, (1971): 142-144

27. KUBLI, F.: Die antenatale Diagnose des rhesusbedingten Morbus haemolyticus neonatorum und die vorzeitige Beendigung der Schwangerschaft. Bibl.gynaec. 38, (1966): 30-62

28. KUBLI, F. und SPIELMANN, W.: Anmerkung der Herausgeber zum Thema "Intrauterine Transfusion". Bibl.gynaec. 38, (1966): 158-159

29. LILEY, A.W.: Intrauterine transfusion of foetus in haemolytic disease. Brit.Med.J. 2, (1963): 1107-1109

30. LILEY, A.W.: The use of amniocentesis and fetal transfusion in erythroblastosis fetalis. Pediatrics 35, (1965): 836-847

31. LUBOLDT, W., LOHMEYER, H., SCHMOLLING, E., HOLZE, J. und NEUMANN, H.: Anti-D-Prophylaxe im Rahmen einer regionalen Arbeitsgemeinschaft. Med.Klin. 65, (1970): 1082-1088

32. MAST, H.: Morbus haemolyticus neonatorum. 1.Auflage Stuttgart 1969

33. v.MANGER-KOENIG, L.: Stand der Organisation von Austauschtransfusionszentralen in der Bundesrepublik Deutschland. Mschr.Kinderheilk. 111, (1963): 207-211

34. MAYSER, P.: Prognose des Morbus haemolyticus neonatorum seit der Behandlung mit Austauschtransfusion. Münch.Med.Wschr. 48, (1961): 2372- 2377

35. MOELLER, B.: Die Erfassungsquote der Rh- und ABO-Erythroblastose 1956-1965 im Saarland. Dissertation, Saarbrücken 1968

36. POLACEK, K.: Unser Verfahren bei der Indikationsstellung zur Austauschtransfusion. Pädiat. Pädol. 1, (1965): 313

37. POLLEY, M.J., MOLLISON, P.L., ROSE, J. and WALKER, W.: A simple serological test for antibodies causing ABO-haemolytic disease of the newborn. Lancet (1965): 291-295

38. Richtlinie über die Früherkennung der hämolytischen Krankheit (Morbus haemolyticus neonatorum) bei Neugeborenen und deren Erstversorgung vom 30.12.1964. Verfügungen und Mitteilungen des DDR-Ministeriums für Gesundheitswesen.

39. SPEISER, P.: Die Serologie des ABO-bedingten Morbus haemolyticus neonatorum. Bibl. haemat. 20, (1965): 249-259

40. SCHELLONG, G.: Die Entstehung des physiologischen Neugeborenenikterus. Med. Klin. 63, (1968): 821-826

41. SCHNEIDER, J.: Überlegungen zum gegenwärtigen Stand der Rhesusprophylaxe mit Immunglobulin-anti-D. Fortschr. Med. 89, (1971): 13-16

42. TROLLE, D.: Decrease of total serum-bilirubin concentration in newborns after phenobarbitone treatment. Lancet (1966): 705-708

43. VEST, M.: Die Indikation zur Austauschtransfusion. Bibl. gynaec. 38, (1966): 89-100

44. VIVELL, O., BICKEL, E. SIEBEL, U.: Gibt es noch ein Erythroblastose-"Problem"? Therapiewoche 16, (1965): 771-778

45. WISKOTT, A.: (Hrsg.) Lehrbuch der Kinderheilkunde. 3. Aufl. Stuttgart 1969

46. WÖLLNER, D. und PLÜCKTHUN, H.: Klinische und serologische Untersuchungen zur hämolytischen Neugeborenenerkrankung infolge ABO-Unverträglichkeit. Mschr. Kinderheilk. 81, (1958): 609-644

DANKSAGUNG

Herrn Prof.Dr.med KEUTH möchte ich ganz besonders danken für die Überlassung des Themas, seine Geduld, seine wertvollen Ratschläge sowie für seine stets bereitwillige und freundliche Hilfe.

Frau Ch.A.Dr.med. Buchholz (Merzig), Sanitätsrat Dr.med. Holtermüller (Saarbrücken), Prof.Dr.med. Mayer (Homburg/Saar), Ch.A. Dr.med. Schneider (Trier), Prof.Dr.med. Zapp (Saarlouis) und ihren Mitarbeitern danke ich für die großzügige Bereitstellung des Materials und die aktive Unterstützung bei der Auswertung desselben.

Den Herren des Statistischen Landesamtes in Saarbrücken danke ich für die Überlassung der für die vorliegende Arbeit erforderlichen statistischen Unterlagen.

Besonderer Dank gilt meinem Mann, der mir während der ganzen Zeit der Fertigstellung dieser Arbeit seinen Rat und seine Hilfe zur Verfügung stellte.